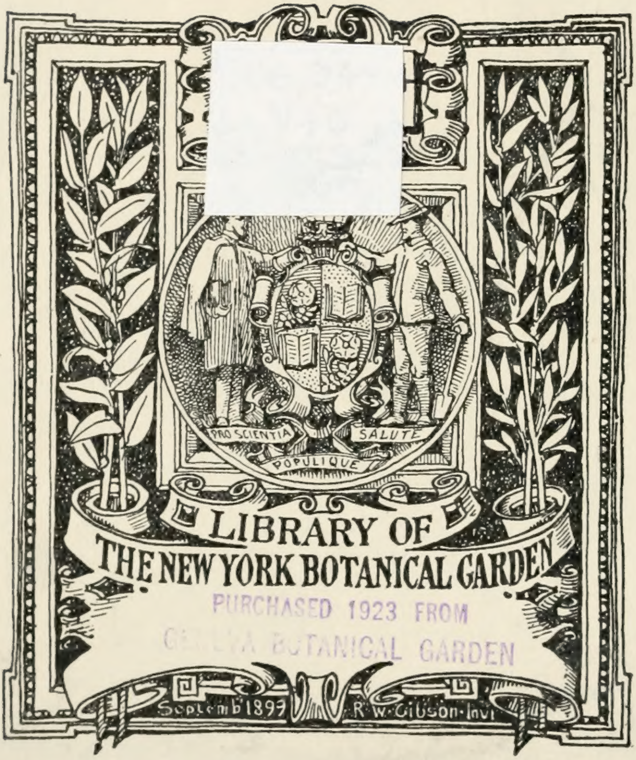
SHOUT
SHARE
IT


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
Septemb 1897
R.W. Gibson Invt

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN

6.94
V46

SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité, par ARTHUR MAILLEFER

Volume 54

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie
—
1921

XB
.U88
Vol 54

Vol. 54 1921 N° 200

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer**

Janvier à juillet 1921.

Paru le 16 septembre 1921.

(Voir la table des travaux à la troisième page de la couverture.)

Prix : Fr. 9,60.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & C^{ie}
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1921

Président :	MM. J. Jacot Guillarmod, médecin, Château de Prilly. (Tél. 3298)	
Vice-Président :	Pierre Th. Dufour, professeur	Lausanne
Membres :	André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
	Albert Perrier, professeur,	Lausanne
	Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire et éditeur du Bulletin:	Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Téléphone 83.35).	Lausanne
Archiviste-bibliothéc.:	Henri Lador, Palais de Rumine,	Lausanne
Caissier :	Charles Poget, Comptoir d'Escompte de Genève, rue du Lion d'Or,	Lausanne
Vérificateurs :	Du Pasquier, directeur, président,	Lausanne
	Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
	Biermann, professeur	Lausanne
Commission de gestion:	Maurice Lugeon, professeur, prés.	Lausanne
	Henri Blanc, professeur,	Lausanne
	Ch. Linder, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi de 14 à 16 heures.

La **cotisation** pour 1921 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier au secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à l'éditeur.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser au secrétaire de la Soc. Vaud. des Sc. Nat., Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 200 1921

L'évolution des méthodes de localisation et d'extraction des projectiles de guerre,

PAR

André ENGEL.

AUG 7 - 1922

(Séance du 15 décembre 1920.)

L'ensemble des sciences médicales, la radiologie en particulier, ont tout spécialement profité, au cours de la grande guerre, de l'expérience que leur a valu la présence dans les hôpitaux et dans les laboratoires d'un matériel humain, hélas si considérable. Et c'est naturellement dans l'art de la localisation et de l'extraction des corps étrangers que nous avons pu constater le plus grand pas en avant.

Privilégié du fait que mon travail y était utile et des plus intéressants, j'ai eu l'honneur de diriger pendant quatre ans le service radiologique mobile de la XIV^{me} région. Roulant d'un centre hospitalier à un autre, constamment en contact avec des chirurgiens des plus distingués, il m'a été donné de pouvoir suivre pas à pas le développement de la radiologie de guerre. Qu'il me soit donc permis de parler ici des progrès et de l'évolution que j'ai pu constater dans cette branche de la science.

Si nous reportons nos regards en arrière, nous pouvons nous rendre compte aujourd'hui combien, dans ce domaine, nos connaissances d'avant guerre étaient, surtout en pratique, rudimentaires.

Certes la découverte de la radiographie, à elle seule, avait amené un progrès énorme par rapport au néant antérieur. On pouvait au moins savoir, grâce à elle — post tenebras lux — dans quelle région se trouvait un corps étranger, tandis qu'avant l'ère rœntgénienne, seuls les signes cliniques, combien vagues et incertains, donnaient par-ci, par-là quelques indications à ce sujet.

C'est à la *stéréographie* que nous devons les premiers résultats vraiment tangibles et pratiques dans le domaine des méthodes de localisation et d'extraction. Les « compas » spéciaux qui en sont la matérialisation, étaient déjà connus avant la guerre, certains d'entre eux très perfectionnés. Mais malgré la simplification et l'amélioration de ces méthodes, malgré l'emploi d'appareils toujours plus ingénieux, on peut dire sans méconnaître les immenses services rendus par les procédés purement graphiques, que leur emploi mènera fatalement dans un nombre de cas plus ou moins restreint, soit à des échecs complets, soit à des tâtonnements interminables, et de ce fait préjudiciables à l'état des blessés.

Il semblerait pourtant qu'avec les données dont il pouvait disposer alors, et qui lui permettaient de connaître au millimètre près la profondeur à laquelle se trouvait un projectile, c'était un jeu d'enfant pour un chirurgien d'en faire l'extraction.

Il n'en est rien pourtant, et tous ceux qui en ont tenté l'expérience diront combien, même avec des localisations rigoureusement exactes, ce genre de recherches présente souvent de difficultés.

Ces difficultés sont presque toujours en relation soit avec la mobilité du projectile par rapport aux tissus voisins, soit avec la mobilité de ces tissus mêmes, soit encore à « l'imperceptibilité tactile » si je peux m'exprimer ainsi, des petits corps étrangers, tant qu'ils sont séparés du doigt du chirurgien par une épaisseur souvent infime de tissus glissants et visqueux.

Il est difficile de fixer des règles générales qui permettent de déterminer même approximativement la mobilité d'un corps étranger, ou d'apprécier d'avance les déplacements qu'il pourra subir. Tout ce qu'on peut dire c'est que plus les délabrements causés par un projectile sont grands, et plus la blessure est ancienne, plus nous aurons de chances de le trouver fixé par des masses adhérentielles — à condition toutefois que l'infection ne vienne causer des effets diamétralement opposés.

C'est ainsi que les projectiles intra-thoraciques ou intra-abdominaux sont souvent libres, et peuvent subir des déplacements considérables entre le moment où le blessé a été radiographié, et celui où il est amené sur la table d'opération. Les corps-étrangers des mêmes régions, fixés par des adhérences aux viscères, ou logés dans la masse de ceux-ci, sont d'ailleurs, dans bien des cas, tout aussi mobiles, susceptibles comme ils le sont de suivre les différents organes dans tous leurs mouvements. D'autres fois au contraire par suite des réactions inflammatoires, parois, viscères, projectiles, ne forment qu'un bloc absolument immobile et souvent très dense.

Les corps étrangers intra-musculaires sont sujets à des changements analogues : Ils peuvent être solidement fixés, englobés dans des coques fibreuses très résistantes, ou au contraire libres, pouvant glisser par exemple le long d'un plan aponévrotique décollé par l'infection, ou être entraînés de-ci, de-là dans une collection purulente.

Dans bien des cas, ceux qui sont fixes, n'en sont d'ailleurs pas moins difficiles à extraire. J'ai déjà parlé des petits éclats qui restent absolument imperceptibles tant qu'on n'est pas à leur contact direct. Même quand ils ont des dimensions plus importantes, lorsqu'ils sont logés dans des masses musculaires épaisses, qui s'étalent au gré de leur poids, de leur plasticité, ou des changements de position du blessé, le repérage cutané devient souvent illusoire.

Enfin nous avons observé souvent que les projectiles intéressant les muscles longs, se trouvaient au moment de leur extraction, à plusieurs centimètres du repère cutané, dans le sens de l'axe du membre. Ceci provient de ce que au moment où la radiographie avait été faite, les muscles étaient plus ou moins fortement contractés, tandis qu'ils se relâchaient complètement avec l'anesthésie, entraînant le corps étranger avec eux. Il est naturellement impossible d'apprécier d'avance ces déplacements [1].

Bien entendu les difficultés que je viens d'exposer ne menaient pas toutes forcément à des échecs, surtout lorsques les dimensions des corps étrangers étaient raisonnables. Il n'en était plus de même pour les éclats minuscules, tels qu'ils sont produits par l'emploi des explosifs brisants en usage aujourd'hui, et dont certains blessés étaient littéralement « farcis ». — Rechercher des têtes d'épingles dans les masses profondes de la cuisse ou de la fesse, n'est pas une petite affaire, et il est probable que bon nombre de blessés auraient gardé leurs projectiles pour le reste de leurs jours, si l'emploi de la radioscopie n'avait, dès le début de la guerre, ouvert une ère nouvelle pour les méthodes d'extraction. —

L'idée de rechercher les corps étrangers, en vérifiant leur position au fur et à mesure de la marche de l'intervention au moyen de l'écran fluorescent est assez ancienne. Des essais dans ce sens avaient été faits déjà peu de temps après la découverte des rayons X. Ils n'avaient guère donné de bons résultats. Ils se faisaient dans l'obscurité et je n'ai pas besoin d'insister sur les dangers et les inconvénients qui en résultaient. Pour y parer certains praticiens recommandèrent d'opérer sous lumière rouge, celle-ci permettant une excellente adaptation à la vision radioscopique, et de faire seulement les repérages proprement dits dans l'obscurité. Ce fut un progrès. Mais la lumière rouge n'est pas non plus sans inconvénients, lorsqu'elle constitue l'unique éclairage d'une salle d'opération. Elle est notoirement insuffisante, et, de par ses qualités physiques, elle a la particularité de rendre invisible le sang, surtout le sang artériel. Une hémorragie assez abondante peut donc passer inaperçue pendant un certain temps.

---

[1] Des déplacements importants sont souvent causés au cours de l'intervention, par les manœuvres opératoires. Le chirurgien, ne possédant aucune indication à ce sujet, pouvait donc prolonger indéfiniment sa recherche dans une région où le corps étranger ne se trouvait plus.

Toutes ces méthodes étaient d'ailleurs entachées du même défaut originel, qui en compromettait sérieusement les résultats, et de plus exposait les mains des opérateurs à de très graves dangers, celles-ci devant venir se placer dans le faisceau des rayons, pour que la recherche puisse s'effectuer avec chances de succès. L'image des instruments, celle de la main du chirurgien viennent donc se superposer sur l'écran à celles du champ opératoire et du corps étranger au point de masquer complètement cette dernière, ou au moins d'en rendre la vision peu nette et difficile.

C'est à un Lausannois, au D^r^ Wuillamoz que revient le grand mérite d'avoir fait faire un pas décisif vers la solution du problème qui nous était posé. Il proposa, dans une plaquette, datant sauf erreur de 1912 déjà, et couronnée par l'Académie de médecine, de pratiquer l'opération en pleine lumière, sur une table radioscopique de sa construction. Le chirurgien devait coiffer de temps à autre une « bonette » ou « fluoroscope à bandeau » (écran radioscopique s'adaptant sur la tête par une boîte feutrée, de manière à réaliser l'obscurité complète) afin de vérifier la situation du projectile, ou faire faire cette opération par un de ses assistants, ce qui permettait à ce dernier de rester bien accomodé durant toute l'intervention, et prêt à repérer à tout instant.

Jusque là il n'y avait encore rien de bien nouveau, ni d'original. Le véritable trait de génie de Wuillamoz fut la création de toute une instrumentation coudée à angle droit. Grâce à cet angle, toutes les difficultés signalées plus haut tombèrent du coup : non seulement les fâcheuses superpositions d'ombres étaient supprimées, mais encore, grâce aux manches allongés des instruments, les mains de l'opérateur se trouvaient tout à fait en dehors du champ irradié. De plus il devenait possible, en suivant les indications de l'inventeur, — et cela se faisait avec un peu de pratique, d'une manière tout à fait automatique — de donner exactement au chirurgien, non seulement le point de projection du corps étranger, mais encore la direction exacte à suivre pour l'atteindre. Cet avantage, dont Wuillamoz n'a plus pu, je crois, apprécier toute la portée, était surtout important parce qu'il jouait sous n'importe quel angle, et qu'il permettait de se passer du rayon normal, dont la réalisation était, au cours d'interventions, souvent difficile.

Naturellement il y eut beaucoup à faire pour mettre au point la technique d'une méthode nouvelle et quelque peu révolutionnaire. Il n'en est pas moins vrai que Wuillamoz en avait posé les bases, et que nous possédions dès lors un moyen théoriquement idéal pour trouver *à coup sûr*, et le plus rapidement possible, tout corps étranger pratiquement accessible. Grâce à cette méthode, il devenait facile de faire dans de bonnes conditions, et sur la table d'opération même, toute une série de repérages au cours de l'intervention, de suivre ou plutôt de précéder, pas à pas, pour ainsi dire, les progrès du chirurgien, et de lui dire à chaque instant où se trouvait le corps étranger, et quelle distance il lui restait à parcourir pour l'atteindre[1].

Il ne faut pas perdre de vue cependant qu'il s'agit là d'un moyen purement technique, d'un instrument, dont l'emploi judicieux est subordonné à certaines conditions préalables dont la principale est une localisation anatomique aussi précise que possible.

En effet pour qu'une extraction puisse être tentée avec toutes les chances de succès, et même pour que le chirurgien puisse se prononcer sur l'opportunité d'une intervention, qui peut être indiquée ou contre indiquée selon le siège du corps étranger, il est indispensable qu'il soit renseigné aussi exactement que possible non seulement sur la profondeur à laquelle il aura à le rechercher, mais encore et surtout sur les tissus et organes intéressés. Seule la localisation anatomique et topographique permettra au chirurgien de se prononcer dans un sens ou dans l'autre, et d'établir son plan opératoire, c'est-à-dire de choisir la voie d'accès la plus indiquée ainsi que les procédés spéciaux auxquels il peut être amené à avoir recours.

---

[1] Parmi les nombreux avantages de la méthode radioscopique, rapidité, sûreté, délabrement réduit au strict minimum, etc., il en est un qui mérite une mention spéciale. C'est celui qui résulte de l'assurance donnée au chirurgien de la présence réelle du corps étranger, au moment de l'intervention. Nombreux sont les cas où pour une cause ou une autre, le projectile a pu disparaître entre le moment de la radiographie, et celui de l'opération. Il a pu être éliminé par la plaie et passer inaperçu dans les pansements, ou bien être évacué par les voies naturelles (corps étrangers intra pelviens par exemple) à moins encore qu'il... n'ait jamais existé. La méthode est en effet la seule qui permette d'éviter la recherche de ces projectiles « fantômes » auxquels pouvait faire croire un accident quelconque de la radiographie, tache du cliché, ombre de pansements iodoformés, etc., etc. Ainsi j'ai eu l'occasion de voir un blessé qui allait être opéré pour un éclat intrapulmonaire inexistant, et pourtant bien repéré par la radiographie avec toute la précision désirable.

Un seul exemple suffira pour démontrer l'importance capitale de ce point et faire comprendre en même temps la grande responsabilité qui pèse sur les épaules du radiologue.

Voici un malade porteur d'une balle ayant pénétré en dessous de l'omoplate droite. La radiographie frontale nous la montre à la partie supérieure de l'ombre du foie, soit à trois cm. en dessous de la coupole diaphragmatique. La stéréographie ou tout autre procédé nous dit que cette balle se trouve à 11 cm. de la plaque sur laquelle le malade était couché, donc plus près de la paroi antérieure du thorax, si la graphie a été faite dans le décubitus dorsal. C'est tout ce que la radiographie peut nous donner en fait de précisions, et ce n'est pas suffisant. En effet le projectile peut se trouver soit dans le parenchyme hépatique — et, dans ce cas, c'est la voie d'accès abdominale qui s'impose, soit dans le diaphragme, soit encore dans la lame pulmonaire ou dans le sinus pleural avec voie d'accès thoracique cette fois-ci.

Les rapports topographiques ne sont pas assez fixes, ils varient trop d'individu à individu pour que les calculs et les déductions qu'on en peut tirer (par des reports sur coupes par ex.) puissent nous donner autre chose que des hypothèses plus ou moins fortement établies. Et pourtant il est important d'être fixé d'une manière tout à fait certaine, afin de ne pas risquer de faire subir au malade, déjà affaibli, une opération « blanche ». —

Dans l'immense majorité des cas, c'est encore à la radioscopie que nous devrons la solution du problème. Elle est, le plus souvent, d'une simplicité élémentaire, et on peut l'énoncer en disant qu'il suffit de « regarder pour voir où se trouve le projectile ».

Il semble que je joue sur les mots, ou que j'enfonce une porte ouverte. Il n'en est rien. Alors que la pratique des localisations radioscopiques n'exige qu'une connaissance sérieuse d'anatomie topographique, un peu d'expérience et de bon sens, elle n'en fut pas moins battue en brèche par la grande majorité des radiographes, se cramponnant à leurs systèmes de calculs, d'épures et de compas.

Le seul reproche quelque peu sérieux qu'on puisse faire à cette méthode, c'est d'être dangereuse pour le radiologue, car elle l'oblige à faire ses examens à proximité immédiate de l'ampoule. Le danger est réel, mais avec des moyens appropriés, il peut être réduit considérablement. Il doit même être minime pour des services moins chargés que ceux que nous avons dû assurer pendant ces quatre ans de guerre.

Les autres reproches ne tiennent pas l'examen, et sont dus surtout à la méfiance qui se manifeste contre tout ce qui est nouveau et particulièrement dans le cas des méthodes comme celles que nous avons défendues dès le premier jour avec vigueur et qu'il était quelque peu difficile de codifier par des formules invariables.

Je dois dire que là également rien ou presque rien n'avait été fait avant 1914. La plupart d'entre nous en étaient à leurs premiers pas, et devaient apprendre, dans ce domaine spécial tout au moins, l'A. B. C. de leur métier.

Là encore je tiens à dire tout ce que je dois à un Lausannois, notre regretté collègue à la S. V. S. N. le Docteur Paul Narbel. Qu'il me soit permis de lui rendre un hommage ému et reconnaissant.

Mon ami Narbel avait bien voulu m'accompagner en France pendant les mois de septembre et d'octobre 1914. Nous y trouvâmes une tâche vraiment immense, étant donné le nombre énorme de blessés accumulés dans les hôpitaux de l'intérieur, où, sauf dans les plus grands centres, les installations radiologiques fixes faisaient défaut.

J'avoue franchement que je ne sais pas trop comment je m'en serais tiré sans lui, et, si c'est grâce à ses conseils que j'avais pu mener à bonne fin l'organisation du service mobile qui fut l'un des tout premiers sinon le premier à fonctionner en France, c'est aussi grâce à son exemple, au feu sacré qu'il avais su m'inspirer, que je doublai les étapes et que je pus, après son départ, voler de mes propres ailes. C'est aux idées directrices, si simples et si lumineuses qu'il m'avait inculquées, que je dois d'avoir pu me faire toute une technique de localisation qui me permit, par la suite, d'aborder sans difficulté aucune les problèmes les plus complexes.

Je transcris ici le théorème de Narbel, tel qu'il l'a publié dans le N° 24 de la Revue Suisse de Médecine :

« Dans un cylindre tournant autour de son axe, les parties situées entre la surface et cet axe tournent dans le même sens que la surface qui est devant nous, si elles sont en avant de l'axe. Elles tournent en sens contraire, si elles sont en arrière. L'arc décrit par le projectile sera d'autant plus grand, qu'il sera plus éloigné de l'axe. »

Dans la pratique, ce théorème est avantageusement complété par certaines règles, dont je peux formuler les deux principales de la manière suivante.

Lorsque nous examinons un malade (cuisse, bras, tronc, par ex.) sous différents angles, la position de la projection du corps étranger sur l'écran variera par rapport à celle de l'axe (fémur, humérus) et à celle de la surface cutanée. Nous pouvons dire, après avoir tenu compte de la légère correction rendue nécessaire par la divergence des rayons que :

1° La distance la plus petite possible entre l'image du corps étranger et la projection tangentielle de la surface cutanée correspond à la distance réelle séparant le corps étranger de cette surface.

2° Inversement, que la distance la plus grande possible entre l'image du corps étranger et celle du bord voisin d'un os (pris comme axe) est égale à la distance réelle séparant le corps étranger de cette surface.

Quoique un peu théoriques en apparence, ces principes sont néanmoins assez souples pour trouver une application pratique dans l'immense majorité des cas de complexité moyenne, et pour permettre avec une précision suffisante la localisation en profondeur des corps étrangers des membres, du cou, du tronc, etc.

Dans nos débuts, les cas plus compliqués, ceux qui comportaient par exemple des projectiles du bassin, des régions profondes de l'épaule, des environs de la base du crâne, etc., nous effrayaient quelque peu. Le mot d'ordre était de les évacuer sur un centre où l'on faisait de la stéréographie.

Ce n'est que peu à peu que l'expérience nous permit de nous rendre compte que, non seulement, grâce à une adaptation rationnelle, la radioscopie permettait d'arriver à une localisation *anatomique* exacte de la grande majorité des corps étrangers, mais encore qu'elle était sous ce rapport infiniment plus sûre et plus expéditive que toutes les autres méthodes. Elle a en effet sur celles-ci l'immense supériorité de permettre au radiologue de tenir compte des données physiologiques. Cet avantage est surtout marqué dans les cas limite, ainsi que pour la localisation des corps étrangers viscéraux, où le mouvement des organes, si préjudiciables dans la radiographie, devient au contraire un élément d'appréciation de premier ordre [1].

Qu'on me permette, pour illustrer ceci, d'en revenir à mon projectile de la région hépatique ou diaphragmatique, cité plus haut, et dont la radiographie n'avait pu révéler le siège anatomique. Grâce à un examen de quelques secondes, la radioscopie qui nous permet d'examiner notre blessé sous tous les angles possibles, nous donnera la clef de l'énigme :

---

[1] On a reproché à la radioscopie d'être insuffisante pour permettre d'infirmer la présence d'un corps étranger. Cela peut être vrai dans certains cas très rares, une paillette métallique au contact d'une masse osseuse épaisse pouvant échapper à l'examen. Mais les cas où c'est la radiographie qui se révèle impuissante sont aussi nombreux et certainement plus sérieux. C'est ainsi que l'examen radioscopique m'a permis de découvrir plusieurs corps étrangers intra-thoraciques ou abdominaux (cœur, foie, médiastin) produisant des accidents graves et dont l'extraction présentait un caractère d'extrême urgence. Malgré leurs dimensions assez conséquentes, la radiographie avait été négative, par suite du mouvement des organes intéressés.

(Voir Frédet, Quelques projectiles d'accès difficile. Lyon Médical du 4 avril 1917, page 173.)

Dans une vue oblique, le sinus antérieur deviendra très visible en clair, au moment des inspirations, et si le corps étranger s'y trouve, nous verrons son ombre se détacher nettement sur le fond lumineux. Est-il au contraire inclus dans le parenchyme hépatique, nous ne le verrons jamais, sous quelque angle que nous l'examinions, s'approcher à moins de quelques millimètres du bord supérieur de l'ombre hépatique. Enfin s'il est dans le diaphragme, nous trouverons une vue où il viendra affleurer l'ombre de ce muscle sans toutefois déborder dans le champ clair du siuus. Une saillie pourra nous indiquer s'il est plutôt thoracique, qu'abdominal. Ce n'est pas seulement pour les projectiles viscéraux que la radioscopie est précieuse. Parmi les cas tout spécialement susceptibles d'être solutionnés par elle je citerai ceux intéressant les régions scapulaire et iliaque, dans lesquels les examens obliques, dans des positions difficilement réalisables pour la radiographie, donnent rapidement et sûrement des indications précises sur le siège du corps étranger.

J'ai déjà fait allusion à l'opposition que trouvèrent, dans certains milieux, les méthodes de localisation radioscopique. La méfiance et le scepticisme avec lesquels les idées nouvelles concernant l'extraction proprement dite, système Wuillamoz plus ou moins adapté aux nécessités techniques, ne furent pas moins vifs, au contraire. C'est surtout parmi les radiographes de la vieille école que la résistance fut la plus marquée. Mais, même parmi les plus tenaces, une évolution se produisit peu à peu. C'est ainsi que nous avons vu un praticien, qui n'était certes pas le premier venu, et qui avait dans une assemblée de médecins démoli les idées que nous défendions, présenter lui-même, peu de semaines après, à la même assemblée, une pince de *son* invention, coudée à 95 % celle-là. Il fallait bien suivre le mouvement.

Auprès des chirurgiens l'accueil fut moins réfrigérant. Si beaucoup d'entre eux restèrent les premiers temps sur la réserve, il ne faut pas leur en vouloir. Ne prétendait-on pas leur imposer l'ingérance de nouveaux venus dans la salle d'opération. Le nom « d'opération sous contrôle radioscopique » sous lequel certains auteurs avaient désigné la méthode, était malheureux et fut exploité par ses adversaires. Ce qui prouve combien un simple mot peut avoir d'importance dans une lutte d'idées.

Mais la vérité finit toujours par faire son chemin. Déjà au commencement de l'hiver 1914 quelques chirurgiens prêtèrent l'oreille à nos suggestions. Les moins prévenus consentirent à entreprendre avec mon assistance quelques essais qui donnèrent les plus grands espoirs. Les séries d'extractions entreprises par les Docteurs Tissot à Chambéry, Bonnet à Bourgoin, Tixier à Lyon furent couronnées d'un plein succès.

En passant, je dois rendre, à ce sujet, hommage à mes chefs, aux Directeurs du service de santé de la XIV^e^ région et tout particulièrement au chef du Centre de Radiologie auquel j'étais attaché. Loin de mettre un frein à la fougue d'un para-médical, comme on m'appelait alors, ils m'appuyèrent au contraire et encouragèrent mes initiatives.

Wuillamoz avait fait une courte apparition à Lyon pendant le même hiver et avait réussi à convaincre plusieurs chirurgiens de la place [1]. Mais il rentra bientôt en Suisse, et je restai seul propagateur, dans la région tout au moins, de cette méthode qui devait faire rapidement son chemin.

Grâce à la technique que j'ai décrite d'une manière détaillée dans le « Rapport mensuel des Services de Radiographie et Physiothérapie » du 1^er^ janvier 1916, et à laquelle je me tenais rigoureusement, les dernières méfiances des chirurgiens, concernant l'aseptie du procédé, tombèrent.

L'affaire fit boule de neige et bientôt mon petit service fut assailli de demandes, venant de tous les coins du Sud Est et de beaucoup d'hôpitaux de Lyon. Et c'est ainsi que, malgré la création de nombreuses installations radiographiques fixes, je continuai mes randonnées à travers la région, traversant en long et en large, à toute heure et en toutes saisons, les plaines du Rhône jusqu'en Provence, les plateaux de l'Isère, les cols les plus élevés des Hautes Alpes et du Dauphiné, m'arrêtant çà et là pour jouer, ainsi que l'avait qualifié un chirurgien aussi spirituel qu'habile, au jeu de l'aveugle et du paralytique.

Plus de 6000 blessés ont été examinés, près de 5000 opérés sur ma table, et si, dans les débuts, nous avions eu forcément quelques échecs, je peux dire, non pour me vanter, mais pour rendre un juste hommage à ceux qui nous avaient, par leur science, tracé la bonne voie, que, dans la dernière série de mille interventions, nous n'enregistrons que deux insuccès. Le premier fut causé par une hémorrhagie due à la rupture d'un vaisseau au contact duquel se trouvait le corps étranger, le second par le petit accident dont je fus atteint, et qui mit fin à ma carrière de radiologue. Ces résultats sont d'autant plus intéressants, qu'il s'agissait presque toujours de cas difficiles, de projectiles très petits, souvent minuscules et ayant échappé aux tentatives d'extraction ayant été opérées précédemment.

---

[1] Voir L. Bérard. Extraction des projectiles de guerre, etc. Presse Médicale du 29 avril 1915.

Telle est dans ses grandes lignes, l'évolution qu'il nous a été donné de suivre dans l'art de la localisation et de l'extraction des corps étrangers.

D'accessoire qu'elle était, la méthode radioscopique a passé au premier plan, et est devenue générale, la proportion des cas qui ne sont pas de son ressort étant infime.

Malgré les progrès réalisés dans les procédés graphiques et dans leur matérialisation, aucun ne peut prétendre, même de loin, à des résultats approchants. La meilleure preuve en est que plusieurs de leurs partisans des plus convaincus, ont adopté par la suite une méthode mixte, opérant par exemple sur une table radioscopique, de manière à pouvoir se faire faire un repérage par un de leurs assistants, lorsque leur compas les laissait en défaut.

Les idées que nous tendions à répandre dans la région à laquelle j'étais attaché, trouvèrent naturellement aussi leur chemin dans le reste du territoire et plus loin. Bien avant la fin de la guerre les pinces de Wuillamoz avaient trouvé leur place dans quantités de salles d'opération, tant au front qu'à l'intérieur, chez les alliés et, probablement aussi, chez leurs ennemis. Enfin d'autres étaient arrivés à des résultats analogues par des voies parallèles, variant de la méthode que nous avons décrite par certains côtés techniques, mais dont le principe restait en somme identique. Je ne citerai que les intéressants travaux de Ledoux-Lebard et de Bouchacourt.

La transformation du matériel suivit pas à pas l'évolution des idées. D'abord ce furent les installations radiographiques fixes qui se créèrent partout, grâce aux efforts du service de santé, des Sociétés de Croix-Rouge et des industries spéciales dont on ne saurait trop louer l'activité. Puis, les chirurgiens réclamaient un peu partout des tables radioscopiques, et, pour peu que la guerre ait duré quelques mois de plus, nous en aurions probablement trouvé dans toutes les formations tant soit peu importantes.

Henri Blanc. — A propos des phénomènes de polyembryonie

(Séance du 16 juin 1921).

L'auteur explique un tableau original qui résume les cycles évolutifs de la *Teigne du fusain (Hyponomeutus malinellus)* non parasitée et celui de ce papillon dont la larve est parfois l'hôte de la nombreuse descendance d'un petit *Hyménoptère chalcidein (Encyrtus fuscicollis)*. Puis il commente de nombreux clichés relatifs aux origines des cas de polyembryonie connus aujourd'hui d'après les recherches publiées à leur propos par Marchal, Bugnion, Silvestri chez les insectes Hyménoptères, par Neuman et Patterson, M. Fernandez chez les mammifères Edentés, tenant compte de la récente étude publiée par ce dernier anatomiste : *Die Entwicklung der Melita (Tatusia hybrida) ;* voir Revista del Museo de La Plata. 1915.

Les faits de polyembryonie présentés, l'auteur expose les conséquences qui peuvent en être tirées quand on discute : *a)* sur la nature isotropique de l'œuf et quand on invoque à ce propos les résultats des expériences de blastotomie par secouage, étranglement des blastomères, par pression d'œuf ; *b)* sur l'origine des naissances gemellaires univitellines et celle des monstres doubles ; *c)* à propos de l'hypothèse de la détermination progamique du sexe ; *d)* sur l'amplitude des variations individuelles présentées par les jeunes êtres d'une même génération, du même sexe, tous développés dans un milieu identique.

Le genre Polyrhachis.

Classification ; espèces nouvelles ou critiques.

PAR

C. ÉMERY.

Dans le même mémoire dans lequel j'essayais, en 1896, le classement des espèces du genre *Camponotus*, j'établissais la subdivision en cohortes et manipules du genre *Polyrhachis*. Comme pour les *Camponotus*, je n'avais pas donné de nom à mes coupes provisoires. Ma classification a rencontré la faveur de mes collègues MM. Wheeler (1911) et Forel (1915), qui ont nommé mes sections et en ont fait des sous-genres.

Peut-être M. Forel a-t-il été un peu trop loin dans la distinction de coupes nommées, fondées sur des caractères trop variables. Le sous-genre *Myrmatopa*, par exemple, établi sur le groupe naturel *Schang* For., *Solmsi* Emery, *lombokensis* Emery, etc., passe peu à peu à des espèces comme *Wallacei* Emery, *Fruhstorferi* Emery, qui se relient au sous-genre *Campomyrma*, duquel elles n'auraient peut-être pas dû être détachées. Les sous-genres *Hagiomyrma*, *Hedomyrma* et *Chariomyrma* offrent des passages graduels d'un groupe à l'autre. Cette division excessive a induit M. Mann à créer le sous-genre *Dolichorhachis*[1] pour une espèce nouvelle (*P. malaënsis* Mann), qui ne paraissait rentrer dans aucun des sous-genres établis. Une fois ce groupe défini, je propose d'y comprendre aussi *P. fervens* F. Sm. et *P. dolichocephala* Viehm.

Deux groupes me paraissent mériter pour chacun d'eux l'établissement d'un nouveau sous-genre.

Les espèces *P. Dohrni* For., *exarata* Emery, *excellens* Viehm. et une espèce nouvelle que je décris ici (*P. porcata*), peut-être aussi *P. serrata* F. Sm., forment un groupe homogène que je nomme **Aulacomyrma.** Ses caractères sont : segment basal recouvrant en grande partie le gastre, élevé antérieurement et avancé sur l'écaille qui est biconvexe, arquée à son bord supérieur et munie de chaque côté d'une dent aiguë. Corselet trapu, partiellement marginé, muni de dents ou d'épines humérales. Sculpture consistant en sillons réguliers, plus ou moins grossiers. — Type : *P. porcata* Emery. — Habitat : Nouvelle Guinée et îles voisines.

---

[1] Bull. Mus. Comp. zool. Harward, vol. 63, N° 7, p. 386 (1919).

L'autre groupe est constitué par les espèces d'Afrique que MM. Forel et Santschi ont classé dans le sous-genre *Cyrtomyrma.* Ce groupe, que je nomme **Pseudocyrtomyrma** (type *P. Revoili* Ern. André), diffère de *Cyrtomyrma* par sa tête beaucoup moins grosse et par son épinotum qui a une face déclive distincte de la face basale. Ce groupe se relie de près aux petites *Myrma* africaines du groupe *viscosa* F. Sm., *decemdentata* Ern. André, etc.

Cyrtomyrma est un groupe indo-malais-australien, tandis que *Pseudocyrtomyrma* est exclusivement éthiopien.

J. Roger a fondé en 1862 le genre *Hemioptica* pour une espèce de Ceylan (*H scissa* Rog.), dont l'ouvrière présente deux caractères : la structure singulière du corselet et celle des yeux, appuyés à leur bord latéral à une sorte d'œillère.

Mayr (1867) ayant découvert une œillère pareille, ou son rudiment, chez quelques espèces de *Polyrhachis* (ayant, à part cela, les caractères du s. g. *Myrma*), a pensé que les espèces en question constituaient un passage de *Polyrhachis* à *Hemioptica*, sans tenir compte de la structure du corselet, qui est foncièrement différente. Plus tard (1878), il a considéré le groupe des *Polyrhachis* pourvu d'œillères comme équivalent d'*Hemioptica.*

M. Wheeler paraît avoir accepté la thèse de Mayr, car il a décrit tout récemment (1919) une forme de *P. aculeata* Mayr, qu'il attribue au s. g. *Hemioptica.*Une deuxième espèce d'*Hemioptica* (*H. Bugnioni* For.) a le corselet fait comme *scissa*, mais les yeux petits et n'ayant pas d'œillères. Ceci prouve que la forme de l'œil, pourvu ou dépourvu d'œillère, n'a pas d'importance, et que le groupe *Hemioptica* doit être circonscrit aux espèces *scissa* et *Bugnioni*. En ceci, je me trouve d'accord avec M. Forel. Mais il regarde *Hemioptica* comme sous-genre de *Polyrhachis*, tandis que je le considère comme genre. C'est là une différence d'appréciation personnelle.

* * *

P. (Hedomyrma) **humerosa** n.

Ouvrière. — Cette fourmi ressemble à *P. ornata* Mayr ; elle a même taille, même sculpture et même vestiture ; je n'ai donc qu'à signaler les différences.

La pubescence du corselet est couleur de laiton (cuivrée chez *ornata*). La tête est moins courte (1,8 < 1,8 mm.) ; les arêtes frontales courbées en S, sans angle (elles décrivent distinctement un angle vers leurs deux tiers postérieurs chez *ornata*). Le pronotum est en trapèze ; les bords latéraux sigmoïdes formant avec le bord antérieur des angles huméraux saillants mais mousses, pas épineux ; les épines de l'épinotum et du pétiole sont un peu plus courtes et plus droites que chez *ornata*.

Adélaïde, deux ☿. Pourrait être regardée comme sous-espèce de *P. ornata*.

P. (Myrmhopla) **Viehmeyeri** n.

Ouvrière. - Brun châtain foncé ; épines et membres rougeâtres. Tout le tégument est mat : la tête, le corselet et le pétiole vermiculés, c'est-à-dire creusés de rides serrées et tout à fait irrégulières, à fond luisant à la loupe. Le gastre est couvert d'une ponctuation fine et très serrée et d'une courte pubescence fauve. Tout le corps et les membres sont hérissés de poils bruns, courts, raides et pointus.

Tête allongée à bords latéraux faiblement arqués, arrondie par derrière ; yeux presque hémisphériques, placés en arrière, leur bord antérieur au tiers postérieur des côtés. Epistome non caréné, avancé et échancré au milieu. Arêtes frontales longues, médiocrement rapprochées, anguleuses à leur tiers postérieur. Mandibules à 5 (?) dents, finement striolées. Corselet allongé, à dos plat, marginé d'une arête mousse, plus prononcée au pronotum ; suture méso-épinotale indistincte ; les trois segments dorsaux à peu près d'égale longueur, mesurés à partir de la base des épines. Les épines du pronotum sont courtes, droites, divergentes, un peu plus longues que la moitié de la distance de leurs bases ; celles de l'épinotum sont longues un peu plus que leur distance basale, droites, obliques, un peu divergentes. Le pétiole, vu de profil, est plus haut que long, sa face antérieure plus haute que la postérieure à laquelle elle est presque parallèle ; ces faces sont reliées par une face dorsale descendante en arrière entre les épines ; elle forme avec la face antérieure un angle aigu mais mousse ; les épines sont un peu plus courtes et plus minces que celles de l'épinotum, légèrement arquées, obliques, divergentes. Pattes très allongées.

L. 12 mm. Tête 2,1 × 1,6 ; corselet 3 × 1,2 ; scape 2,5 ; tibia postér. 3,4 mm.

Nouvelle Guinée N. E. (Staudinger et Bang-Haas), un seul exemplaire très endommagé.

Cette espèce paraît se rapprocher de *P. hirta* Viehm., qui ne m'est connue que par la description. Elle forme avec cette espèce un groupe à part, caractérisé principalement par le dos du corselet obtusément marginé.

P. (Aulacomyrma) **porcata** n.

Ouvrière. — Noire, tibias et tarses bruns, extrémités de ceux-ci roux ; luisante, sans pubescence sur le corps, hormis sur l'épistome, la partie inférieure de l'épinotum, le pétiole et les segments postérieurs du gastre ; pattes et scapes couverts d'une fine pubescence grise ; des poils clairsemés, courts, fins, blanchâtres. La sculpture du corps consiste en sillons très réguliers, plus fins et longitudinaux sur la tête et le segment basal du gastre, plus grossiers sur le corselet et le pétiole. Sur le pronotum, les sillons et les côtes qui sont entre les sillons divergent en arrière, entourés de sillons concentriques qui longent le bord antérieur de ce segment et qui sont la continuation de sillons longitudinaux latéraux (sur le dos du pronotum on compte 16 sillons longitudinaux) ; sur le mésonotum, les sillons convergent en arrière ; la face déclive de l'épinotum est lisse dans le haut, striée transversalement dans le bas. Les deux faces du pétiole sont sillonnées en arcs concentriques. Les sillons du gastre convergent en avant, où ils deviennent insensiblement plus fins ; les segments postérieurs sont très finement striés en travers.

La tête est un peu plus longue que large, à côtés parallèles, arrondie par derrière ; épistome arrondi par devant, non caréné, sillonné ainsi que le reste de la tête ; ses sillons se continuent avec ceux des joues, sans aucune trace de suture ; fossette clypéale obsolète ; l'aire frontale n'existe pas. Arêtes frontales médiocrement rapprochées entre elles, élargies vers le tiers postérieur, où chacune d'elles forme un angle saillant presque droit. Yeux convexes, placés très en arrière. Mandibules finement striées. Scapes garnis d'une série de poils espacés au bord antérieur. Corselet haut et court, légèrement rétréci en arrière ; côtés à peu près droits ; suture mésoépinotale nulle ; pronotum n'ayant pas trace de bords, épaules prolongées chacune en une dent ou courte épine aiguë, triangulaire, pas beaucoup plus courte que le double de sa largeur à la base ; mésoépinotum déprimé, distinctement marginé sur les côtés en arrière, limité postérieurement par un bord légèrement concave, formant avec les côtés un angle droit, qui, vu de profil, est saillant ; face déclive nettement limitée en haut, concave sur le profil. Ecaille biconvexe, plus bombée derrière que devant, un peu plus large que l'épinotum, à bord tranchant, arqué, finissant vers le bas de chaque côté par une dent aiguë et tournée en dehors. Segment basal du gastre couvrant plus que la moitié de cette partie du corps, ayant une face antérieure concave et marginée, s'adaptant à la convexité de l'écaille ; en arrière de cette face, le dos du segment est creusé et s'élève un peu contre l'écaille.

L. (la tête baissée) 4 mm. Tête 1,4 × 1,3 ; corselet 2 × 1,2 ; longueur du dos 1,6 mm.

Nouvelle Guinée N. E. (Staudinger et Bang-Haas), un exemplaire.

P (*Myrma*) *gagates* F. Sm. subsp. **obsidiana** n.

Ouvrière. — Plus petite que le type. Diffère de celui-ci surtout par la sculpture qui est beaucoup plus fine et moins profonde, ce qui fait que tout le dos du corselet, le pétiole et la tête sont assez luisants ; ces parties sont presque tout à fait dépourvues de pubescence. La tête est plus étroite que chez le type ; les yeux sont petits et bombés.

L. 7,5 mm. (tête fléchie).

Gabon, un exemplaire.

P. (Myrma) decemdentata Ern André.

Mayr [1] a comparé le type original d'André avec deux ouvrières provenant de Cameroun. Il signale la différence qui consiste seulement dans la sculpture du gastre qui est un peu plus luisant. Mayr m'a donné autrefois l'un des exemplaires en question. Je possède d'ailleurs une ouvrière de Fernando-Po du même collecteur (Conradt) que celle sur laquelle Forel a décrit la var. *fernandensis* For.

Les observations critiques de Mayr et l'étude du matériel de ma collection me portent à conclure que la var. *fernandensis* ne diffère du type que par la sculpture du gastre et que les exemplaires de Cameroun décrits par Mayr se rapportent à cette variété, ainsi que la ♀ d'Assinie que j'ai décrite en 1892 [2] et deux ♀ de Fernando-Po de ma collection.

Je rapporte à la forme typique une ☿ de Bassam et une ♀ de Cameroun à gastre mat.

Mayr mentionne [3] des ouvrières de Fernando-Po à ventre luisant. Je n'ai pas vu de ☿ pareilles, mais je leur rapporte des ♀ de la même île qui sont un peu plus grandes.

La sculpture du corselet est très variable suivant la taille du sujet.

---

[1] Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 1902, p. 300.

[2] Ann. Soc. Entom. Fr., Vol. 60, p. 566 (1892).

[3] L. C., p. 301.

Les dents du pronotum et les épines de l'écaille aussi. Chez deux ♀ les dents médianes de l'écaille sont obtuses et peu saillantes.

L. 7-9 mm.

Je désigne cette forme par le nom de var. **Gustavi** n.

Six ♀ de Fernando-Po, une de Cameroun. Peut-être ai-je confondu plusieurs formes voisines.

André[1] signale d'autres variations dans les épines de l'écaille, dont les inférieures peuvent même disparaître.

P. (Myrma) **Andrei** n., fig 1, *a*, *b*, *c*.

Femelle. — Entièrement noire, sauf les palpes qui sont roux. Tête, corselet et pétiole densément striés et ponctués ; les points sont plus ou moins sériés suivant les parties du corps ; sur les joues, les points prennent le dessus sur les stries ; de même sur les côtés du corselet. Gastre et pattes très finement aérolés. Presque pas de pubescence, sauf sur les pattes où elle est très courte et éparse. Poils dressés peu abondants, aussi sur les tibias et sur les scapes.

Tête allongée à côtés légèrement arqués, un peu plus étroite par devant ; bord postérieur presque droit, angles postérieurs étroitement arrondis. Epistome caréné, avancé et arrondi à son bord antérieur. Arêtes frontales parallèles en avant, jusqu'à la moitié de leur longueur ; ensuite divergentes et formant un angle obtus et mousse. Yeux grands et bombés, placés un peu en avant du milieu des côtés. Mandibules finement striées, parsemées de points, armées de cinq dents. Antennes un peu plus épaisses que chez *P. decemdentata*. Corselet conformé comme chez *decemdentata*, mais les dents de l'épinotum sont un peu plus longues et plus redressées. L'écaille a à peu près la même structure que chez cette espèce, mais elle est plus épaisse et les dents inférieures sont remplacées par des épines égales aux épines supérieures, mais placées plus en arrière (voir les figures).

L. 7-8 mm. Tête 1,8 × 1,6 (la largeur mesurée derrière les yeux).

Cameroun (Conradt).

Se rapproche de *P. decemdentata*, mais la forme de la tête et les épines de l'écaille en font une espèce distincte.

P. (Myrma) lauta Sant. var. **laeta** n.

Femelle. — La description originale de cette espèce s'applique bien aux exemplaires que j'ai sous les yeux, sauf les différences suivantes :

---

[1] Rev. d'Entom., vol. 14, p. 1 (1895).

L'épistome n'est nullement échancré au milieu ; les yeux sont ovales et non réniformes ; les côtés du corselet sont en grande partie mats ou submats ; les épines du pétiole ne sont pas en crochet, mais simplement courbées en arrière à leur extrémité.

Cameroun (Conradt).

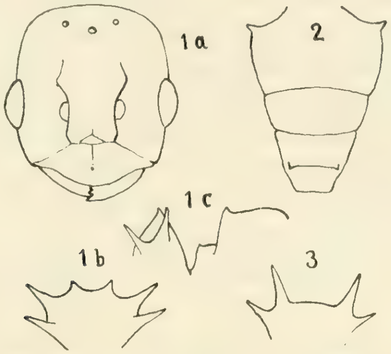


Fig. 1. — *P. Andrei* ♀ : *a*, tête ; *b*, pétiole par derrière ; *c*, épinotum et pétiole de profil

Fig. 2. — *P. Revoili* sbap. *crassa* ☿ : corselet.

Fig. 3. — *P. platyomma* ☿ : pétiole par derrière.

P. (Pseudocyrtomyrma) Revoili Ern. André, subsp. **crassa** fig. 2.

Ouvrière. — Diffère des formes décrites jusqu'ici par son corselet court et trapu, moins rétréci en arrière et la sculpture grossière et profonde du corselet et du pétiole, où la ponctuation prend le dessus et masque les stries longitudinales. Le disque du pronotum (mesuré des épines à la structure pro-mésonotale) est presque deux fois large comme il est long. Pétiole beaucoup plus large et épines supérieures plus espacées. Gastre mat, densément ponctué.

L. 5 mm. (tête étendue) ; longueur du corselet 1,6 ; largeur du pronotum 1,3 mm.

Femelle. — Corselet non strié, mais ponctué-rugueux, mat, couvert de pubescence courte, jaunâtre ; une pubescence plus courte se trouve aussi sur le gastre, hérissé de poils jaunes, beaucoup plus longs et plus jaunes que ceux de l'☿; le corselet, la tête et les membres portent de ces mêmes poils jaunes.

L. 6 mm. (tête fléchie).

Cameroun. Une ☿, une ♀.

Je possède deux ♀ de la même provenance, qui ont les poils plus courts et moins nombreux ; le gastre moins densément sculpturé et subopaque.

Elles font passage à une variété de la ♀ qui a le gastre luisant et les poils dressés courts, gris jaunâtres (var. **phaenogaster** n.).

P. (Pseudocyrtomyrma) **platyomma** n. fig. 3.

Ouvrière. — Noire, extrémité du funicule et des tibias et derniers articles des tarses ferrugineux. Pubescence très courte, clairsemée, grise ; poils dressés drus, surtout sur le gastre, raides, jaunâtres, plus longs et fins, obliques sur les tibias et les scapes. Tégument strié en long sur la tête ; joues et épistome finement rugueux ; pronotum longitudinalement strié, plus finement mais moins régulièrement que la tête ; les segments suivants du corselet encore moins ; l'écaille est rugueuse ; le gastre est mat, très finement et densément ponctué.

Tête rétrécie devant, avec le bord postérieur arrondi. Epistome non caréné. Arêtes frontales médiocrement rapprochées, divergentes, sigmoïdes, ne formant pas d'angle. Yeux plus grands que chez les espèces voisines, plats et même un peu enfoncés dans la surface de la tête. Mandibules striées et ponctuées. Antennes longues et minces, comme chez *Revoili* et *lanuginosa*. Corselet court et large, plus que chez les autres espèces du groupe, dos bombé et nullement marginé ; suture méso-épinotale distincte. Epines humérales petites mais fines ; dents de l'épinotum menues et obliquement dressées ; face déclive concave. Pétiole nodiforme, surface dorsale entre les épines médiales aussi large que la face déclive de l'épinotum ; ces épines sont peu divergentes, courbées en arrière ; au-dessous d'elles, de chaque côté de l'écaille, se trouve une épine latérale oblique, un peu plus courte mais plus épaisse à la base.

L. 4,5 mm. (tête fléchie) ; tête 1,4 × 1,3 ; corselet 1,6 × 1,3 ; scape 1,7 ; tibia postérieur 1,7 mm.

Cameroun, une ☿.

P. (Pseudocyrtomyrma) lanuginosa subsp. **Santschii** n.

Femelle. Cette ♀ se rapporte certainement à l'espèce (dont je possède un cotype ☿) par la structure de sa tête (arêtes frontales, position des yeux, antennes). Elle en diffère, autant qu'on en peut juger, vu la diversité de la forme sexuelle, par le tégument beaucoup plus finement sculpturé et plus mat et par l'armature plus prononcée de son pétiole. Les dents du pronotum sont très courtes, pas du tout spiniformes ; celles de l'épinotum constituent des tubercules à peine sensibles à la limite de la face basale. Les épines du pétiole sont un peu plus longues et moins divergentes que chez l'ouvrière du type ; les dents inférieures sont plus grandes et spiniformes.

L. 7 mm. (tête fléchie).

Cameroun, une ♀.

P. (Cyrtomyrma) **luctuosa** n.

Ouvrière. — Noire, pattes tendant au roux, absolument mate, densément et finement ponctuée sur presque tout le corps et sur les membres ; les mandibules, l'extrémité et le dessous du gastre sont plus ou moins luisants. Pubescence très courte et éparse. Des poils dressés blanchâtres, courts, sont semés sur la tête et le gastre.

Pareille pour la forme du corps à *P. rastellata*, mais le corselet est encore plus court et plus bossu. Les dents latérales de l'écaille ne sont guère plus longues que les médiales.

L. environ 6,5 mm.

Nouvelle Guinée, une ☿.

A. Barbey. — Contribution à l'étude des Cérambycides xylophages, Aegosoma scabricorne Scop.

(Séance du 16 mars 1921.)

Ce longicorne fait partie du groupe des Prionides qui comptent les plus gros insectes de la faune paléarctique. Il a été observé jusqu'ici sur certaines essences feuillues, le Tilleul en particulier, mais la littérature entomologique forestière n'indique presque rien sur sa biologie. Ce noctambule, après un vol de deux à trois semaines en juillet, dépose ses œufs, non pas dans les anfractuosités de l'écorce, mais dans le bois en voie de décomposition. Sa larve, dont l'existence dure deux ou trois ans et qui atteint au maximum 70 mm. de longueur, creuse des couloirs sinueux de section elliptique plus ou moins remplis de sciure. Pour pouvoir rejeter plus facilement ces détritus au dehors ou les comprimer aisément, elle travaille presque constamment dans la position arquée. En vue de se chrysalider, elle aménage au mois de juin un berceau de nymphose, même dans le bois pourri imbibé d'humidité ou parfois aussi dans la matière ligneuse desséchée ; avant de se retourner la tête dirigée vers l'entrée de cette niche, elle a soin d'obstruer l'orifice au moyen d'un tampon de détritus ligneux comprimés.

L'insecte ailé, trois semaines après, se dégage de son étreinte en gagnant le dehors et en se frayant un chemin à l'aide de ses pattes et de ses mandibules qui désagrègent ce bouchon.

Les pics font une chasse acharnée aux larves de l'Aegosome, mais ne parviennent pas à détruire une colonie qui peut se reproduire pendant plusieurs décades et qui compte parfois des centaines d'individus en travail dans un tronc ou une branche en voie de pourriture.

Documentation et classification

PAR

Emile.-F. CHAVANNES

Directeur d'A. S. T. E. D., Office suisse de l'Institut international de Bibliographie à Bruxelles.

(Séance du 6 avril 1921.)

Le travail intellectuel est le plus difficile à organiser, parce que l'on confond généralement ouvrier, outil et travail.

Or, si le travail doit être le plus indépendant possible, l'ouvrier doit pouvoir vivre et l'outil doit être prêt et disponible. Et plus ces deux dernières conditions seront bien remplies, plus indépendant et fécond sera le travail.

En ce qui concerne l'ouvrier, il s'est constitué en Suisse cette année une Fédération suisse des travailleurs intellectuels. Elle groupe déjà plus de 10 000 ouvriers, ce qui montre ce qu'elle pourra et devra faire pour le travailleur et, par conséquent, pour le travail intellectuel.

Aujourd'hui nous voulons dire quelques mots de l'outil et montrer que l'organisation du travail intellectuel est, à plus proprement parler, l'organisation de l'outillage et des résultats du travail intellectuel.

Là aussi les coopérations nationale et internationale sont indispensables.

Nous commencerons toutefois par parler de l'outil, soit du document. Par ce terme nous entendons aussi bien une simple note ou fiche qu'un livre ou un cliché de projection. Généralement quand on commence un travail, on se documente et, à la fin, on consigne le résultat dans un nouveau document.

Il serait donc indispensable que tout travailleur intellectuel ait à portée de la main les documents antérieurs dont il a besoin. Ceci est si logique et évident, qu'il paraît superflu de le dire. Et pourtant si l'on pouvait constater le nombre de fois que l'on a fait les mêmes études et publié les mêmes faits, on serait bien surpris.

Un exemple, entre l'organisation industrielle et l'organisation intellectuelle, fera mieux comprendre le point de vue d'économie de temps et d'efforts auquel nous nous plaçons.

Dans une usine, le magasin des matières premières et celui de l'outillage sont ordonnés e possèdent un inventaire de tout ce qu'ils contiennent. Ils sont approvisionnés suivant les besoins de la fabrique. On ne conçoit pas une usine avec de tels magasins dans lesquels matières et outils seraient entassés sans ordre, pour lesquels on achèterait au hasard et dans lesquels on se servirait au petit bonheur.

Pour l'exécution d'une grande œuvre, comme par exemple la construction d'un transatlantique, comment procède-t-on ? On divise le travail : Sur le chantier maritime on construit la coque, le gros œuvre du navire. Une usine fait la machinerie, une autre exécute les chaudières, une autre les parties électriques, etc. Pour chacune de ces parties le travail se divise encore, telle fabrique ne livrant par exemple que des rivets ou des boulons et telle autre que des robinets ou tuyaux.

Chaque usine travaillera cependant d'après ses méthodes, et conservera son indépendance financière. Et pourtant l'œuvre sera collective et résultera de plans d'avance.

En fait d'organisation pour le travail intellectuel, on en est seulement au début. On commence à se rendre compte qu'il y aurait peut-être quelque chose à faire.

Quelle est l'œuvre commune : la connaissance du monde, cosmos. La science devrait en couvrir le champ, et le livre, le document en enregistrer les résultats.

Si nous reprenons notre comparaison, nous voyons que dans le domaine industriel, l'organisation est faite en vue d'œuvres concrètes, déterminées d'avance. Dans le domaine intellectuel ou scientifique l'œuvre est unique, mais infinie, donc irréalisable dans son ensemble. Raison de plus pour éviter les efforts inutiles, les lacunes, comme les doubles emplois.

L'organisation doit être un cadre pour la coordination des efforts et la collaboration des travailleurs indépendants. Les méthodes doivent permettre de diminuer les difficultés, de réaliser l'inventaire de l'outillage, soit des documents et faciliter sa mise à portée du travailleur.

La première pensée est que cela est impossible, si grand est le nombre de publications, livres et revues.

Sans collaboration et sans méthode cela est en effet impossible.

Il faut de la solidarité, ce qui n'exclut pas l'indépendance la plus complète au point de vue intellectuel.

Dans ce but il faut considérer que le mémoire doit :

1° porter un titre ;

2° être accompagné d'une courte analyse comprenant les conclusions de l'auteur ;

3° être indépendant.

Le titre permet de classer le mémoire, de l'enregistrer et d'en faire connaître l'existence d'une manière générale.

L'analyse sert aux spécialistes dont l'attention a été attirée par le titre ; elle leur permet de faire un premier triage des matériaux dont ils auront besoin.

L'indépendance du mémoire d'autres documents permet sa consultation sans encombrement ou immobilisation inutiles. Elle donne la possibilité à chacun de se créer ses dossiers ou archives conformément à son genre de travail.

Pour certains documents, par exemple pour de simples notes, la troisième condition, l'indépendance va de soi, et l'analyse tombe d'elle-même. Le titre par contre est toujours essentiel. Il sera souvent avantageux de faire deux titres, le premier du genre mot-type et le second comme complément ou sous-titre. Celui-ci pourra être supprimé pour les courtes notes et fréquemment bien abrégé, grâce à l'analyse résumant l'article. Ce système facilitera les recherches spécialement pour les questions d'antériorité pour les brevets ou d'autres documents.

Cette prescription repose sur le principe du travail visuel minimum.

Voici un exemple typique de ce que nous exposons :

Au lieu de donner à un brevet le titre : « Procédé de purification des solutions de sulfate de zinc contenant de l'arsenic et de l'antimoine » on écrira : « Zinc, sulfate. — Purification des solutions contenant de l'arsenic et de l'antimoine ».

Pour le classement sûr du document on ajoutera au titre un élément, nouveau pour beaucoup, mais indispensable à notre avis, l'index de classement.

Nous allons donc aborder la classification des connaissances humaines. Nous pouvons tout de suite poser un certain nombre de conditions qui doivent de toute évidence être réalisées.

La classification doit être internationale et encyclopédique.

La notation doit pouvoir être faite en signes indépendants des langues et de leur alphabet.

Elle doit aller du général au particulier et pouvoir être toujours développée.

La classification décimale de l'Institut international de bibliographie à Bruxelles répond à ces desiderata. Elle a été inventée aux Etats-Unis d'Amérique, il y a plus de 25 ans, par Mr. Dewey, et y est appliquée dans un grand nombre de bibliothèques. L'Institut de Bruxelles a fait l'édition française et l'utilise pour le classement de fiches bibliographiques, dont le nombre a dépassé 12 millions l'année dernière. Son emploi s'étend de plus en plus et il vient de se créer dans ce but une Fédération Internationale, qui en assurera l'unité et le développement.

Le conférencier explique par une série de tableaux exposés dans la salle la structure de la classification décimale de l'Institut et ses principes essentiels.

Il démontre comment cette classification répond aux différents desiderata qu'il a exposés ci-dessus.

Nous avons dit que l'index de classement devait faire partie du titre. Naturellement chacun ne peut être suffisamment au courant de la classification pour indexer d'une manière correcte : ce travail se fera à la rédaction des périodiques ou au secrétariat des sociétés savantes. Quant aux travailleurs intellectuels qui voudront appliquer ce système à la classification de leurs notes bibliographiques, de leurs dossiers ou de leurs livres, il leur suffira en général d'utiliser la brochure avec Tables de mille premières divisions que l'Institut international a éditée l'année passée et que chacun peut se procurer auprès de son office suisse : A. S. T. E. D., la Paix, Béthusy, Lausanne. On peut aussi en tout temps à ce bureau consulter gratuitement les Tables détaillées ou recevoir des conseils pour l'application de ce système.

Déjà certaines revues ont adopté ce principe et indexent ainsi leurs articles.

Le deuxième desiderata est aussi déjà réalisé par quelques revues qui publient en tête des articles de fond un bref résumé du travail et les conclusions auxquelles arrivent les auteurs.

Enfin l'indépendance des articles des uns des autres tend aussi à être réalisée.

On commence à cet effet les articles principaux en bonne page. Les petites notes sont imprimées au recto seulement et peuvent être détachées les unes des autres.

Mais ici intervient la question du format. Il est évident que pour pouvoir former des collections de documents suivant leur contenu, sans égard à leur origine ou à leur date, il faut une certaine uniformité.

Un certain nombre de formats tendent à devenir universels, quoique ayant été déterminés par le hasard : la fiche bibliographique mesure 75 × 125 mm., la carte postale a en général 9 × 14 cm.

Une première tentative pour la standardisation des formats a été faite à Winterthur par la Société Mono qui a publié des séries de cartes illustrées pour la réclame. Cette idée fut reprise par « Le Pont », à Munich, en 1912. Ces Messieurs étaient partis d'un rectangle dérivé d'un carré de un centimètre de côté, avec la diagonale comme autre côté. En doublant alternativement chaque côté on obtenait toute une série de formats. L'exposition nationale de Berne les avait adoptés pour son usage et recommandés aux exposants.

Avec des revues qui se publient suivant ces trois principes fondamentaux : titre avec index classificateur international, court résumé et indépendance des articles, on arrive à pouvoir considérer les revues comme des volumes factices qui peuvent se décomposer dans leurs divers éléments méthodiques à leur arrivée dans une bibliothèque. On peut alors former des dossiers ou des volumes homogènes au lieu de relier de belles séries de numéros qui n'ont de raison d'être que l'ordre chronologique de publication. Si les périodiques arrivaient à une entente pour le format, on pourrait relier ensemble ou serrer dans des mêmes dossiers des articles de sources différentes publiées sur le même sujet. Ce serait plus commode que de lire une étude parue dans toute une série de numéros et, par conséquent, de volumes différents d'une même revue.

L'organisation du travail intellectuel, soit de la documentation, est donc très simple : quelques règles générales et de la solidarité.

Avant que la diffusion de ces méthodes et leur application générale aient porté leurs fruits, il serait pratique de développer la coopération dans cet ordre d'idées.

Un exemple intéressant nous est donné à ce point de vue par l'Institut international de bibliographie. Il a organisé dans des locaux, mis à son service par le Gouvernement belge, une bibliothèque collective de Sociétés savantes (67 environ).

Une organisation semblable, mais encore très modeste, existe déjà en Suisse, et par Asted, Office suisse de l'Institut international de bibliographie, elle a déjà des relations avec la Fédération internationale de documentation, dont la constitution a été décidée en septembre dernier, à Bruxelles, par des représentants belges, hollandais, français et suisses.

Charles Biermann. — Les collections géographiques de l'Université de Lausanne.

M. Biermann signale les collections géographiques qu'il constitue pour appuyer son enseignement à l'Université de Lausanne.

Un subside annuel de l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales permet des achats systématiques. On vise

a) à constituer une représentation cartographique de toute la Terre, par des cartes à l'échelle du millionième ou au-dessous ;

b) à réunir les types de cartes d'Etat-major ou autres établissements officiels des principaux pays civilisés ;

c) à posséder la collection complète des cartes topographiques de la Suisse.

Pour l'enseignement de la géographie économique il importe aussi de posséder des cartes économiques, agrologiques, climatiques, botaniques, des cartes de la circulation, des moyens de communication.

Les cartes anciennes permettent de mesurer soit les progrès de la cartographie, soit ceux de l'exploitation du globe.

Les collections géographiques de l'Université ont déjà bénéficié de plusieurs dons généreux, de MM. les professeurs Linder, Lugeon et Mercanton, de M$^{\text{lle}}$ Davidoff, de M. Sengstag, à Casablanca (Maroc), de M. Albert Barbey, de la Section des Diablerets du Club Alpin suisse. L'intérêt qu'elles ont suscité a suggéré l'idée de les signaler à l'attention du public.

M. Biermann cherche encore à réunir des photographies documentaires, soit sur papier, soit en négatifs et en diapositifs pour projections ; des reliefs, qui sont le moyen le plus précieux d'enseignement de la géographie ; des publications géographiques de toute sorte : études scientifiques, résultats d'explorations, statistiques. Il exprime sa reconnaissance à tous les donateurs anciens et futurs.

Nouvelles additions et rectifications à la Flore des Mousses de la Suisse.

Troisième série.

PAR

J. AMANN

Faisant suite aux premières additions publiées dans le Bulletin de la Société Murithienne du Valais (XL, 1916-1918, p. 42-66), et aux deuxièmes, dans ce Bulletin (Vol. 53, 1920, N° 198, p. 81-125), ces nouvelles additions et rectifications comprennent, en outre de mes propres observations, des indications dues :

1° aux communications que je dois à l'obligeance de MM. le Rev. P. G. M. Rhodes, à Fribourg, J. Aebischer, à Hauteville (Fribourg), J. Weber, à Männedorf.

2° à celles de M. le Dr E. Steiger, à Bâle, qui a poursuivi, en 1920, l'exploration bryologique de la partie bâloise et argovienne de la vallée du Rhin, et a bien voulu me soumettre ses récoltes pour l'étude.

J'ai tenu compte, en outre, des publications suivantes :

Mario Jäggli : Contributo alla briologia ticinese (Boll. Soc. ticin, Sc. nat. XI-XIV, 1919, p. 27-44). — *Joh. Bär :* Die Flora des Val Onsernone (ibidem XI, 1915, p. 38-50). — *H. Gams :* Floristik und Fortschritte : Bryophyta (Ber. der schweiz. Botan. Ges. XXVI-XXIX, 1920, p. 106-124). — *P. Culmann :* Contributions à la flore bryologique de la Suisse et de l'Auvergne (Rev. bryol. 1920, p. 21-24).

Remarques : Les indications d'*altitudes maximales* et *minimales* sont celles observées en Suisse jusqu'à ce jour.

L'indication B. H. suivie d'un N°, correspond à l'exemplaire témoin conservé dans la **Bryotheca helvetica** sous le N° correspondant.

Les abréviations sont les mêmes que celles employées dans la Flore des Mousses de la Suisse.

Sphagnum (Dill.).

S. **papillosum** Lindb. — *Zürich :* Rifferswiler Moos, 580 m. (Josephy) ; Gottschalkenberg, 1140 m. (Höhn). *Thurgau :* Hudelmoos, 520 m. (Josephy).

S. subbicolor Hampe. — *Schwyz :* Ybergeregg, 1430 m. (Höhn).

S. cuspidatum (Ehrh.) . — Altitude maximale 1340 m. (Ober-Yberg leg. Höhn).

S. Dusenii Jensen. — *St. Gallen :* Ob Ennetbühl im Toggenburg, 1340 m. (Margrit Vogt).

S^{III}. parvifolium (Sendtn.). — *Zürich :* Kellen beim Süssplatz am Zollikerberg, 650 m. (Gams).

S. balticum Rüss. — *Aargau* (leg. Bolle, determ. Warnstorf, sec. Walter Höhn).

S. molluscum Bruch. — *Zug :* Hinterer Geissboden, 970 m. (Höhn) ; Altmatt, 920 m. (Josephy). *Schwyz :* Ober-Yberg, 1340 m. (Höhn).

S. Russowii Warn. — *Valais :* Furggstalden im Saastal, 1950 m. (Höhn). *Schwyz :* Holzegg am Grossen Mythen, 1440 m. (Höhn). *Glarus :* ob dem Unteren-Murgsee, 1720 m. (Gams).

S. fuscum (Schimp.). — *Schwyz :* Altmatt, 920 m. (Höhn). *Graubünden :* Statzersee, Maloja (Branger).

S. rubellum Wils. — Paraît être répandu dans la plupart des « seignes » de la Suisse.

S. quinquefarium (Lindb.). — *Basel :* Basler Jura (varr. *densum* Röll et *pallescens* Röll) (Heinis). *Zürich :* Sihlsprung bei Hirzel, 580 m. (var. *roseum* Warn.) ; Gottschalkenberg, 1040 m. (var. *pallens* Warn.) (Höhn). *Graubünden :* Maloja, 1820 m. (Branger). Paraît très répandu en Suisse.

S. subnitens (Rüss.) var. *purpurascens* Warn. — *Graubünden :* Mauntschas bei St. Moritz (Branger).

S. laricinum Spr. — *Valais :* Alpe de Fully, 2210 m. (Gams). *Zug :* Gottschalkenberg, 1140 m. (Höhn).

S. platyphyllum (Sull.). — *Graubünden :* Maloja (Branger).

S. inundatum (Rüss. ex p.). — *Valais :* Alpe de Fully, 2160 m. (Gams). *Ticino :* Valle Maggia (Gams).

S. auriculatum (Schimp.). — *Graubünden :* Statzersee (Branger).

Andreaea Ehrh.

A. sparsifolia Zett. — *Valais :* Alpe de Fully, 2240 m. (Gams).

A. Rothii W. et M. — *Valais :* Alpe de Fully, 2030 m. (Gams). *Graubünden :* Morteratschgletscher (Fillion) ; Muottas Muraigl (Degen).

Phascum Schreb.

P. Floerkeanum W. et M. — *Aargau :* Rheinhalde bei Eglisau ; zwischen Stein und Sisteln (Steiger).

P. piliferum Schreb. — *Aargau :* Waldrand ob Maisprach (Steiger) (B. H. 36. 1. 10).

Hymenostomum R. Brown.

H. tortile (Schwägr.). — *Aargau :* hinter Schloss Pfeffingen ob Aesch (Steiger) (B. H. 46. 5. 24).

Gymnostomum Hw.

G. calcareum Br. germ. — Altitude maximale : 2500 m. (Dent de Morcles, leg. Gams).

Weisia Hw.

W. crispata (Br. germ.). — *Aargau :* Laufen am Rhein (Steiger) (B. H. 48. 2. 36). *Ticino :* muri presso Berzona, Val Onsernone, 720 m. (Bär).

W. Wimmeriana (Sendtn.). — *Ticino :* sopra Bosco, 1650 m. (Jäggli).

Dicranoweisia Lindb.

D. crispula (Hw.). — Altitude minimale : 450 m. (Cresmino, Val Onsernone, leg. Bär).

D. compacta Schl. — *Ticino :* morene del ghiacciaio al Monte Basodino, 2500-2900 m. (Jäggli).

Eucladium Br. eur.

E. verbanum (Nich. et Dixon). — *Ticino :* Mauer in Sessa, 390 m. (Weber) (B. H. 48. 1c. 6).

Ces exemplaires (plante ♀) représentent une forme *longifolia* à F. plus étroites et plus longuement acuminées.

Le tissu cellulaire et la largeur de la nervure sont passablement variables chez cette espèce, qui serait certainement beaucoup mieux placée dans le genre *Barbula*, comme le veut Culmann. Les mensurations faites sur les expl. de la B. H. ont donné :

Largeur de la nervure à la base : 40-75 μ.

Indice cellulaire : Cel. moyennes médianes, 8×13 μ (9190-11 800 au mm²).
Cel. inférieures, 8×24 μ (2620-4875 au mm²).

Rhabdoweisia Br. eur.

R. fugax (Hw.) var. *estriata* mihi var. nova : Cp. parfaitement lisse, ni striée, ni sillonnée, même à l'état vide. La fl. ♂ forme un petit bourgeon sessile à proximité immédiate de la fl. ♀. — Les F. et le P. sont exactement ceux du R. fugax. — *Bern :* Nollen am Grimsel, 2100 m., sur le sol (humus terreux) dans la Callunaie (Amann) (B. H. 50. 1. 48).

R. denticulata (Brid.). — *Ticino :* Monte Camoghé, versante N., 1800 m. (Jäggli).

Cynodontium (Br. eur.).

C. fallax Limpr. — *Valais :* Outre Rhône ; Fully (Gams). — *Graubünden :* Vals (Wegelin).

Dicranella Schimp.

D. curvata (Hw.). — *Aargau :* auf Molasse ob Zofingen, hinter dem Heitern Platz (Steiger) (B. H. 53. 8. 6). Exemplaires bien caractérisés.

D. heteromalla (L.) var. *circinans* Schiffner. — Forme robuste, stérile, en touffes denses ; à feuilles circinées. — *Valais :* Montagne de l'Haut, Val d'Illiez, 1500 m. (Amann) (D. H. 53. 1. 20) ; Salanfe (Meylan).

Dicranum Hw.

D. majus Smith. — *Bern* : Mehlbaumgraben über Grindelwald, 1370 m. (Culmann). *Zürich :* Sagenbach a. d. Hohen Rohne, 1100 m. (Culmann). *Unterwalden :* Engelberg, 1200 m. (Keller).

D. scoparium (L). — Altitude maximale : 2960 m. (Mont Mort, Valais, st., leg. Vaccari) (Contributo alla briologia del Val d'Aosta, p. 36).

D. Sendtneri Limpr. — *Bern :* Gemmi, Spitalmatte, 1900 m. (Culmann).

D. fuscescens Turn. forma *cirrosa.* — Bern *:* Gadmen, 1200 m. (Amann) (B. H. 57. 4. 54).

D. Muehlenbeckii Br. Eur. — *Bern :* Bremgartenwald, au N de la route de Berne à Neubrücke, 550 m. (J. Pottier) (B. H. 57. 5. 48) (teste Loeske !) Altitude minimale !

Touffe formée exclusivement de la plante ♂ bien développée, qui est nouvelle pour la science : les fl. ♂ observées jusqu'ici se trouvant toujours sur des plantules naines naissant sur le feutre radiculaire des touffes ♀.

Campylopus Brid.

C. subulatus Schimp. — *Ticino :* muri a Brione, Verzasca (Jäggli).

C. fragilis (Dicks.). — *Fribourg :* Bois de Grandfey, 500 m., sur la molasse ombragée (Rev. Rhodes) (B. H. 59. 9. 22).

Forme anormale, différente du type par la F. à peine ou non feutrée, l'absence de ramilles à F. caduques, les F. à limbe plus étroit à la base (8-10 rangées cel. seulement), le tissu cel. basilaire à cel. rectangulaires, non lâches, non hyalines ; seules celles d'un petit groupe angulaire hyalines et à parois minces. La N. occupe plus de la moitié de la largeur du limbe à la base.

Thurgau : Steineggersee (Olga Mötteli).

Trematodon Michx.

T. ambiguus Hw. — *Valais :* Simplon (Gams).

Fissidens Hw.

F. incurvus Starke. — *Basel :* Heiligholzwald bei Basel (Steiger). *Zürich :* ob Thalwil (Herzog). *Thurgau :* Mühletobel bei Frauenfeld (Olga Mötteli).

F. minutulus Sull. — M. Culmann (Rev. bryol. 1920, p. 22), ayant rapporté à cette espèce les exemplaires récoltés par moi, en 1883, sur la molasse, dans la forêt de Chenaulaz, près Lausanne, que j'avais dénommés *F. pusillus* Wils. (B. H. 63. 3. 2), j'ai examiné à nouveau tous les expl. des *F. pusillus* et *F. minutulus* de la B. H. Cette étude a porté, pour le *F. pusillus*, sur une vingtaine d'échantillons (y compris ceux de Rabenhorst Bryotheca nº 1104*b*, Musci Galliae nº 81, Musci europaei nº 287 ; et pour le *F. minutulus*, sur 5 expl. dont un américain de l'Herbier Lesquereux et celui des M. G. nº 813. Voici, brièvement résumées, les conclusions de cette étude.

Au moyen des descriptions données par Limpricht (Rabenh. I, p. 437, pour *F. pusillus*, et III, p. 673, pour *F. minutulus*, cette dernière très sommaire et insuffisante), ainsi que par Roth (Europ. Laubmoose, p. 372 et pl. XXVII, fig. 1 et 2), il est bien difficile d'établir les caractères distinctifs entre les deux espèces en question.

Il ressort de la comparaison de ces diagnoses, que le *F. minutulus* est caractérisé par des cellules foliaires de 7-10 μ et une capsule non rétrécie sous l'orifice, qui mûrit en hiver. Le *F. pusillus* par des cellules de 10-14 μ (rarement 8-10 μ) et une capsule fortement rétrécie sous l'orifice, mûrissant en juillet-août. Les fig. 1 et 2, pl. XXVII de Roth, montrent bien la différence que présente la forme des feuilles chez les deux espèces ; mais elles ne sont exactes qu'en ce qui concerne les plantules stériles.

Si l'on examine de nombreux échantillons du *F. pusillus* de diverses provenances, on se convaincra facilement que le caractère fourni par la forme des feuilles est complètement insuffisant pour distinguer cette espèce du *F. minutulus*. Aussi bien chez une espèce que chez l'autre, cette forme des feuilles est variable.

Si, en général, le *F. minutulus* a des feuilles plus allongées, plus étroites et plus longuement appointies que chez le *F. pusillus*, il n'est pas rare de trouver, chez ce dernier, des feuilles aussi ou même plus longues que chez *F. minutulus*. La forme finale de la capsule ne peut non plus servir à la distinction des deux espèces, car souvent elle ne présente pas de rétrécissement *infra ore* chez *F. pusillus*, tandis qu'elle est parfois rétrécie chez *F. minutulus*.

En réalité, le *F. pusillus* présente deux formes distinctes, l'une *forma brevifolia* typique, à feuilles linéaires-linguiformes, brièvement appointies, et une *forma angustifolia* à feuilles linéaires-lancéolées, mais longuement atténuées-appointies. Il en est de même pour le *F. minutulus ;* mais la forme typique de ce dernier est celle à feuilles allongées ; l'autre forme *latifolia* est moins fréquente.

Les caractères distinctifs fournis par le tissu cellulaire ont notablement plus de valeur, parce que plus constants.

Chez le *F. pusillus*, l'*indice cellulaire* (nombre des cellules moyennes médianes au mm^2) varie de 10400 minimum (observé pour l'expl. de Rabenhorst Bryotheca n° 1104*b*) à 14870 maximum (expl. B. H. 63. 3. 22). L'indice moyen, obtenu par les mensurations faites sur les 20 expl. de la B. H., est de 12850 cellules au mm^2.

Pour le *F. minutulus*, l'indice a varié entre 16 875 minimum (B. H. 63. 3*b*. 6) et 21 754 maximum (B. H. 63 .3*b*. 5, de Frascati leg. E. Corti). L'indice moyen est 19106, notablement plus élevé, par conséquent, que celui du *F. pusillus*. Le tissu cellulaire foliaire de ce dernier est donc plus lâche, dans la règle, que celui du *F. minutulus*.

Le tissu de l'exothecium présente, chez le *F. pusillus*, un indice variant entre 1875 et 5625 cellules médianes au mm^2 ; indice moyen 3285. Chez le *F. minutulus*, l'indice a varié entre 2060 et 3370 ; indice moyen 2730. Ce tissu est ainsi plus serré chez *F. pusillus;* mais, vu la grande variabilité de ce caractère chez cette espèce, il n'est guère possible de l'utiliser pour la distinction.

Voici, en définitive, quels sont les caractères distinctifs des deux *Fissidens* :

	F. pusillus.	*F. minutulus.*
Taille	très petite, 3-4 paires de F. (jusqu'à 10 selon Limpricht).	moins exiguë. F. en général plus nombreuses : 5-8 paires.
Couleur.	Vert saturé ou foncé.	Vert pâle ou vert jaunâtre.
Feuilles.	Plus courtes ; celles des plantules stériles brièvement appointies.	Plus longues en général ; celles des plantules stériles longuement atténuées appointies.

Tissu cellulaire.	Moins serré.	Plus serré.
Indice cellulaire.	10 100-17 000, en moyenne 12850 cellules moyennes médianes au mm^2.	15 000-21 750, en moyenne 19100 cellules moyennes médianes au mm^2.
Cellules.	Polygonales, à parois minces, non épaissies.	Arrondies, à parois souvent fermes, un peu épaissies.
Pédicelle.	Rouge brun.	Rouge pâle, souvent jaune au sommet.
Exothecium.	Cellules rectangulaires à parois longitudinales épaissies.	Cellules plus brièvement rectangulaires, à parois longitudinales moins épaissies.
Forma typica.	F. linéaires-linguiformes, brièvement appointies.	F. linéaires-lancéolées, longuement atténuées-appointies.
Forma angustifolia :	F. linéaires-lancéolées, longuement atténuées appointies.	
Forma latifolia :		F. linguiformes, brièvement appointies.

L'expl. B. H. 63. 3. 2 de Lausanne, que M. Culmann (l. c.) rapporte au *F. minutulus*, est pour moi *F. pusillus* forma *angustifolia* (indice cellulaire 13 500 cel. au mm^2).

Mon expl. des M. G. nº 811 (Cherbourg, leg. Corbière), étiqueté *F. pusillus* (indice cel. 18 050), appartient au *F. minutulus* forma *latifolia*.

L'expl. nº 813 des M. G. (Rogerville, leg. Thériot), d'après lequel Roth (l. c.) a écrit sa description et dessiné ses fig., est bien le *F. minutulus* forma *typica* (indice cel. 17 920).

Les expl. de Lesquereux (in sylvis U. S. N. A.) (indice 21 000) appartiennent à la forma *latifolia* du *F. minutulus*.

L'expl. B. H. 63. 3 *b*. 7 (Chantilly, leg. Dismier) étiqueté *F. minutulus* rentre, par son indice de 12 100 et la forme de ses feuilles, dans la *forma typica* du *F. pusillus*.

L'expl. Rabenhorst Bryoth. europ. nº 1104*b* (Bonn, leg. Dreesen), étiqueté *F. pusillus* (indice 10 430), appartient à la forme *angustifolia*.

L'expl. M. E. 287 (Sofienalp, leg. Baumgartner), étiqueté *F. pusillus* est bien la forma *typica* de celui-ci.

L'expl. B. H. 63. 3. 9 (Besançon, leg. Hillier), étiqueté *F. pusillus* var. *irriguus* Limpr., diffère beaucoup par son indice 8100 et d'autres caractères des *F. pusillus* et *minutulus* ; je le rapporte au *F. crassipes*.

L'expl. B. H. 63. 3. 6 (Rheinfelden, leg Amann), par son indice 16 875 et les autres caractères, doit être rapporté au *F. minutulus*. Ce sont les seuls expl. suisses (malheureusement très exigus) de cette espèce, que j'aie vus jusqu'ici.

Je ne connais pas les var. *irriguus* Limpr. et *fallax* Limpr. du *F. pusillus* : cette dernière variété, par ses F. linéaires longuement appointies, rentre très probablement dans la forme *angustifolia*.

F. Mildeanus Schimp. — *Zürich :* Eglisau, au bord du Rhin, 337 m., fr. ! (Culmann). — *Aargau :* Malmblöcke im Rhein bei Rümikon (Steiger).

F. rufulus Br. eur. — *Aargau :* Rheinufer bei Riburg, mit *Rhynchostegiella Teesdalei.* Malmblöcke im Rhein bei Rümikon. (BH. 62. 4. 10) (Steiger). — *Zürich :* au bord du Rhin, à Eglisau, 337 m., fr. ! avec le précédent (Culmann).

F. exilis Hw. — *Basel :* Heiligholzwald bei Basel (Steiger). — *Thurgau :* Pfaffenholz ob Ruegerholz bei Frauenfeld (Olga Mötteli).

F. decipiens de Not. var. *polysetus* Amann. — *Fribourg :* Bois de Pérolles (Rev. Rhodes) (BH. 61. 3. 32). Variété caractéristique pour la molasse ombragée du Plateau suisse.

F. cyprius Jur. — *Vaud :* entre Rivaz et St-Saphorin, sur l'argile, dans un creux de rochers. (Amann) (BH. 62. 1, 2 et 4).

Bien caractérisé par l'inflorescence ☿, l'aile dorsale très large, brusquement atténuée au-dessus de l'insertion, non marginée à la partie inférieure ; la marge de la partie engaînante très élargie à la base. Tissu cel. leptoderme. Cel. moyennes 8-9 μ (13 500 au mm^2.) Fruits exactement mûrs le 22.2.21.

Pachyfissidens (C. M.).

P. grandifrons (Brid.). — *Neuchâtel :* dans le lac, à la pointe de Marin près St-Blaise, sur le bois silicifié de barques submergées, à 1½-2 m. au-dessous du niveau moyen du lac (Dr Jacot-Guillarmot) (BH. 60. 4. 8).

Trochobryum Breidler et Beck.

T. carniolicum Breidler et Beck. — Synonyme : *Seligeria longipila* Weber in scheda (1885) (BH. 65. 3. 2).

Stylostegium Br. eur.

S. caespiticium (Schwäger.). — *Valais :* Glacier du Trient, sur les schistes micacés, 1600-1800 m. (Amann) (BH. 65. 4. 20). *Graubünden :* Fedozschlucht bei Isola (Gams).

Var. *sericeum* Amann nova var. — Forme luxuriante stérile, haute de 0,5 à 3 cm., en touffes denses, étendues, égales, soyeuses, d'un beau vert doré à la surface, brunies ou jaunies à l'intérieur. Stérile, avec parfois quelques fl. ♀.

Plante ambiguë, quant au gamétophyte, entre *Blindia* et *Stylostegium.* Diffère du *B. acuta,* par les touffes plus délicates et plus soyeuses, les F. notablement plus étroites et plus allongées, tubuleuses jusqu'à la base, la pointe dentée, la N. plus atténuée à la base, les Cel. plus allongées 1 : 4-1 : 6.

Diffère du *B. trichodes* par la taille beaucoup plus élevée et le tissu cel. plus allongé (1 : 4-1 : 6).

Diffère d'autre part du *Stylostegium* type par les touffes plus délicates et plus soyeuses, les F. plus allongées, la N. mieux délimitée à la base, les Cel. à lumen plus régulier.

C'est, en somme, du *Stylostegium* que cette mousse se rapproche le plus par la forme de la F. et le tissu cellulaire ; mais l'attribution définitive ne pourra se faire que lorsqu'on en connaîtra le sporophyte.

Les mensurations provisoires effectuées sur un certain nombre des expl. de la BH., ont donné (pour les cellules moyennes médianes) les indices cellulaires suivants :

Blindia acuta : 8-10 × 35 μ ; 2850-3050 cel. au mm^2.

Blindia trichodes : 7-9 × 29 μ ; 4080-5500 cel. au mm^2.

Stylostegium caespiticium type : 9 × 35-55 μ ; 2650-3000 cel. au mm^2.

Stylostegium var. *sericeum :* 7-10 × 34-47 μ ; 2500-3937 cel. au mm^2.

Cette mousse, qui représente, en quelque sorte, pour le moment, une énigme bryologique, est caractéristique pour la molasse triasique calcaire (jusqu'à 20 % CaCO3), dans les forêts de la partie occidentale du Plateau suisse, à l'altitude de 500-600 m. Elle se rencontre en grande quantité, associée à *Barbula paludosa, Seligeria Doniana* et *pusilla, Hypnum molluscum, palustre* et *subnerve*, etc., sur les parois verticales ombragées et un peu humides, où elle recouvre fréquemment des surfaces de plusieurs mètres carrés.

Les stations notées jusqu'ici sont les suivantes : *Vaud :* forêts des environs de Lausanne : Sauvabelin, Rovéréaz, Belmont, 500-600 m. (BH. 65. 4. 16 et 20) ; vallon de la Mèbre près Crissier, 550 m. (BH. 65. 4. 18) (Amann). *Fribourg :* falaises de la Sarine, en l'Ouge, Arconciel, 620 m. (Aebischer) (BH. 65. 4. 22); expl. rapportés par moi (Bull. soc. murithienne XL., p. 44) à ma var. *muticum.* Gorge du Gotteron près Fribourg, 630 m. (BH. 65. 4. 24) ; sous le Bois de Grandfey, 533 m. (BH. 65. 4. 26) (Rev. Rhodes).

Campylosteleum Br. eur.

C. saxicola (W. et M.). — *Zürich :* Schnebelhorn, 1250 m. (Culmann).

Seligeria Br. eur.

S. **recurvata** (Hw.). — Altitude maximale 2307 m. (Pointe des Savoleires, leg. Amann) (BH. 64. 5. 38). Chez ces expl. haut-alpins, les Sp. mesurent 11-15 μ.

Ditrichum Timm.

D. **brevifolium** (Kindb.). Espèce nouvelle pour l'Europe, découverte par Vaccari (Contributo alla briologia del Val d'Aosta, p. 38) près de nos frontières au Petit-St-Bernard, 2936 m., st. A rechercher en Suisse.

Pottia Ehrh.

P. Starkeana Hw. — La plupart des expl. valaisans de cette espèce appartiennent à la var. *brachyodus* Schimper.

La localité de Romont, Fribourg, leg. Colomb (BH. 71. 6. 4) est à biffer. Pour le moment, cette espèce paraît limitée, en Suisse, à la région rhodanienne et au vignoble rhénan. A rechercher au Tessin.

P. Heimii (Hw.) var. *systylia* (Funck). — Environs de Bâle (Herbier Thomas, conf. Warnstorf : Pottiastudien, p. 98).

Var. *alpina* Amann (var. nova). Caractérisée par les F. avec une marge jaune très distincte, formée de cellules translucides, à parois épaissies, la N. brièvement excurrente dans les F. supérieures. - *Valais :* Entre Evionnaz et la Balma, sur le terreau dans les cavités sous les gros blocs de gneiss, au pied de la pente N. du Salentin, 460-470 m., avec *Leptobryum* et *Physcomitrium piriforme* (Amann) (BH. 70. 1. 2).

Cette var. diffère de toutes celles décrites par Warnstorf dans sa monographie du genre Pottia (l. c.).

Le tissu foliaire paraît être très variable chez le *P. Heimii*. L'indice cellulaire, pour les expl. d'Evionnaz, est de 3860-5625 (moyenne 5000 cel. au mm^2).

Didymodon Hw.

D. ruber Jur. — *Vaud :* Sex des Pares-es-Fées, 1700 m., fr. ! (Amann) (BH. 72. 3. 34). Sporogones mûrs, mais en partie encore coiffés, le 7. XI. 20.

D. luridus Horn. — *Aargau :* auf Nagelfluh im Rhein, bei Stein (Steiger) (BH. 73. 5. 30).

Trichostomum Hw.

T. Bambergeri Schimp. — *Unterwalden :* Stans (Steiger) (BH. 75. 2. 12).

T. (Hydrogonium) Ehrenbergii (Lor.). — *Aargau :* an Malmfelsen im Rheinbett bei Rümlikon, westlich von Kaiserstuhl, 330 m. cca., mit *H. riparium* (Sull.) (Steiger) (BH. 72. 9. 2).

Elément aquatique thermophile-méditerranéen (Asie Mineure, Sicile, Algérie, Marseille, Baléares), nouveau pour la flore de l'Europe centrale. Ces expl. rhénans sont en tous points identiques à ceux de Syracuse leg. E. Corti (BH. 72. 9. 3).

Indice cellulaire (Cel. supérieures médianes) 10 × 12-13 μ (7350-8750 au mm²). Expl. de Syracuse 9 × 12 μ (7750 au mm²).

T. (Hydrogonium) riparium (Sull.) . — *Vaud :* très fréquent et bien développé sur les murs du littoral du Léman, entre Rolle et Nyon, au niveau moyen du lac, 375 m. (Amann) (BH. 72. 10. 32).

L'adhérence très forte des touffes de cette mousse au support, par le moyen de radicules, et sa résistance à l'arrachement sont remarquables.

Timmiella de Not.

T. anomala (Br. eur.). — *Ticino :* Sopraceneri, sopra Olivone. 1000 m. (Jäggli).

Barbula Hw.

B. gracilis Schl. — *Aargau :* auf Rheinkies bei Augst-Rheinfelden (Steiger) (BH. 78. 7. 26).

Aloina (C. M.).

A. rigida (Hw.) var. *obtusa* Jur. — *Valais :* Gorge du Trift, à Zermatt, 1700 m., sur la terre calcaire sous un rocher surplombant, avec *Syntrichia mucronifolia* (Amann) (BH. 79. 5. 42).

Forme alpine de transition au *A. brevirostris* (Hook et Grev). qui peut être considérée comme une race haut-alpine réduite et synoïque du *A. rigida*.

A côté d'expl. bien caractérisés par la Cp. à col. distinct et relativement grand, l'Op. = ½-⅓ de l'urne, le P. à deux tours de spire, les F. grandes, très obtuses et arrondies au sommet, il y en a d'autres qui se rapprochent beaucoup du *A. brevirostris* par l'Op. court = ¼ de l'urne, le P. très réduit, d'un seul tour, les F. plus courtes, etc. La Colm. est longuement excurrente à la fin, dans cette forme alpine. L'inflorescence est en général ♀—♂ (un expl. ♀+♂).

Syntrichia (C. M.).

S. inermis (Brid.). — *Valais :* Saillon (Gams). — *Vaud :* Jura : Carrière jaune sur Ferreyres, 600 m., sur le néocomien, avec *Bryum torquescens* et *Tortula muralis* var. *canescens* (Amann) (BH. 82. 3. 16).

S. pulvinata (Jur.). — *Valais :* Orsières, 890 m. sur la protogine erratique (Amann) (BH. 83. 2. 28) (forme saxicole sans propagules). — *Vaud :* Morges, 400 m., au pied des arbres, fr ! (Amann) (BH. 83. 2. 30). Chez ces expl. sans propagules, la N. porte, en général, quelques épines et quelques papilles sur le dos près du sommet, comme chez la var. *macrophylla* Warn.

Dialytrichia (Schimp.).

D. Brébissoni (Brid.). — *Aargau :* am Grunde von *Populus nigra* am Rheinufer bei Rheinfelden, 330 m. cca., st. (Steiger) (BH. 68. 1. 22).

Cinclidotus Pal. Beauv.

C. fontinaloides (Hw.) var. *Lorentzianus* Mol. — *Valais :* source vauclusienne de la Sarvaz à Saillon, 500 m. (Amann) (BH. 84. 3. 20). — *Vaud :* rochers de poudingue, rive du Léman, près St-Saphorin, 377 m. (Amann) (BH. 84. 13. 24).

C. riparius (Host.) forma *funalis* Steiger. — *Aargau :* Quaimauer beim oberen Stauwehr bei Rheinfelden, 330 m. cca. (Steiger) (BH. 84. 2. 26).

Forme hydrorhéique vert foncé ; branches julacées à sec ; tige dépourvue des feuilles à la partie inférieure.

Schistidium (Brid.).

S. sphaericum (Schimp.). — *Valais :* Marécottes et Finhaut (Meylan, Coquoz).

Grimmia Ehrh.[1]

G. Cardoti Hériband. — *Valais :* Montagne de Fully, 2050 m. (Gams).

G. triformis Car. et de Not. — *Valais :* Pic de Drônaz, 2900 m. (Chan. Bender) (BH. 88. 1. 4).

G. tergestina Tomm. — *Valais :* Bouvey, Vallée d'Entremont, 1700 m. c. fr.! (Altitude maximale) (Chan. Bender) (BH. 88. 3. 12).

G. leucophaea Grev. — *Vaud :* La Chaux sur Taveyannaz, 2000 m. (altitude maximale) (Amann) (BH. 88. 5. 16). — *Ticino :* fra Castagnola e Gandria (Amann) (BH. 88. 5. 18).

G. unicolor Hook. — *Valais :* Riederhorn, 2000 m. (Amann) (BH. 88. 7. 28).

---

[1] M. L. Lœske, à Berlin, auteur de la monographie : *Grimmiaceae* (*Die Laubmoose Europas*) a bien voulu déterminer un nombre considérable d'expl. des Grimmia de la Bryotheca helvetica. Qu'il me soit permis de lui adresser, ici aussi, mes remerciements les meilleurs.

G. apiculata Horn. — *Valais :* Orny, 2700 m. (Amann) (BH. 89. 4. 10). — *Graubünden :* Piz Albris, 2700 m. (Meylan).

La localité « Hörnli ob Davos, 2500 m. » (BH. 89. 4. 10) est à supprimer : elle se rapporte à l'espèce suivante.

G. Holleri Mol. — *Graubünden :* Hörnli ob Davos, 2500 m. (Amann) (BH. 89. 5. 8).

G. incurva Schwägr. — *Ticino :* Monte Basodino, 2800 m. (Jäggli). — Forma *longipila : Valais :* sur Orny, 2800 m. (Amann) (BH. 89. 1. 34).

G. elongata Kaulf. — *Valais :* Gneiss sur Barberine, 2000 m. (BH. 90. 5. 30) ; morraine du glacier du Trient, 2000 m. (BH. 90. 5. 32) (Amann) ; sur Fully, 2030 m., avec *G. arenaria* (Gams). — *Bern :* Grünwald ob Guttannen, 1100 m. (altitude minimale !) (Amann) (BH. 90. 5. 34).

Var. *epilosa* Amann (var. nova). — Touffes basses, 1-2 cm. seulement. F. mutiques, non pilifères, même les terminales.

Italie, Province de Côme, Monte Legnone, 1700 m. environ (Artaria) (BH. 90. 5. 21).

G. Muehlenbeckii Schimp. — *Aargau :* Gneissblöcken bei Laufenburg (Steiger) (BH. 91. 4. 16). Forme ambiguë entre *G. Muehlenbeckii* et *G. trychophylla* !

G. trichophylla Grev. — *Zug :* Hohe Rohne, 1200 m. (Culmann).

G. decipiens (Schultz). — *Valais :* Bouvey, Vallée d'Entremont, 1700 m. (altitude maximale !) c. fr.! (Chan. Bender) (BH. 91. 3. 10).

G. funalis (Schwägr.). Var. *epilifera* Zett (plante ♂). — *Valais :* Mont Mort, Gd-St-Bernard, 2700 m. (Chan. Bender) (BH. 91. 7. 60) ; Illhorn, 2500 m. (Amann) (BH. 91. 7. 62).

G. torquata Horn. *transiens in G. andreaeoides* Limpr. — *Valais :* rochers de gneiss sous Emaney, 1700 m. (Amann) (BH. 92. 1. 60). — *Bern :* Feldmoos ob Gadmen, an Gneissfelsen, 1300 m. (Amann) (BH. 92. 1. 58).

A propos de cette forme, M. Löske (litt. 20. 2. 21) m'écrit : « Mit *G. andreaeoides* liegt die Sache also so, dass m. E. ein *Didymodon andreaeoides* und eine *Grimmia torquata-andreaeoides* existirt so dass Limpricht *und* Breidler Recht haben. Beide Formen werden unter Umständen kaum unterscheidbar sein. Am besten ist auf besser entwickelte Formen derselben Stelle oder in etwas tieferen Lagen zu suchen, wobei man dann auf Uebergänge im selben Rasen stossen dürfte. »

G. andreaeoides Limpr. — *Valais :* Chanrion, Vallée de Bagnes, 2400 m. (Amann) (BH. 92. 3. 4). — *Graubünden :* Piz Albris, 2600 m. (Meylan).

G. caespiticia (Brid.). — Découvert, en 1826, au Gd-St-Bernard, par Bridel. — *Valais :* rochers au-dessus du Mountet, 3000-3100 m. (BH. 90. 4. 18) ; Fafleralp im Lötschental, 1800-1900 m. (BH. 90. 4. 20) ; sur Rothwald, Simplon, 1800 m (altitude minimale !) (BH. 90. 4. 22) (Amann).

G. montana Br. Eur. — *Valais :* Collonges, sur le carbonifère, st. (Gams) ; Bouvey, Vallée d'Entremont, 1700 m., st. (Chan. Bender) (BH. 87. 5. 4). — *Bern :* Vorsaas gegenüber Guttannen, 1100 m. st. (Culmann).

G. alpestris Schl. — Altitude maximale 3030 m. (Cabane Britannia, vallée de Saas, leg. Amann) (BH. 87. 4. 44).

Dryptodon Brid.

D. anomalus (Hampe). — *Appenzell :* Säntisgipfel, 2500 m. (Culmann).

Racomitrium Brid.

R. fasciculare (Schrad.). — *Uri :* Granit bei Gurtnellen im Reusstal, 1000 m. (Amann) (BH. 94. 7. 12).

R. affine Schl. — *Graubünden :* Alp Muntasch ob Bevers, 1900-2000 m. (Amann) (BH. 94. 5. 16).

Braunia Br. eur.

B. alopecura (Brid.)— *Ticino :* Colle di Sasso Corbario (Jäggli).

Orthotrichum Hw.

O. urnigerum Myrin. — *Valais :* Plex, 1270 m. (Gams).

O. Limprichtii Hagen. — *Valais :* Zinal (Philibert).

O. leucomitrium Br. eur. — *Valais :* Vernayaz, au pied du *Populus pyramidalis* (Gams).

O. Arnellii Grönv. — *Ticino :* sui mossi presso San Carlo, Val Bavona (Jäggli).

O. Braunii Br. eur. — *Zürich :* Horgener Egg, an einer Esche, 670 m. (Culmann).

O. obtusifolium Schrad. — Est exceptionnellement aussi saxicole (comme Dismier l'a déjà observé : Rev. bryol. 1906, p. 105) : sur un mur (pierre calcaire à réaction alcaline) à Lausanne, avec *O. diaphanum*, st. (Amann) (BH. 96. 8. 12).

Schistostega Mohr.

S. osmundacea (Dicks.). — *Valais :* Alpe la Pierre, près la Cantine de Proz, Vallée d'Entremont, 2100 m. (Chan. Bender)

(BH. 105. 2. 6). Altitude maximale ! — *Uri :* unter Granitblöcken bei Wassen, gegen Wiler (E. Schmid) ; unter Ried bei Amsteg (E. Schmid, Gams). — *Ticino :* häufig im Valle Verzasca, 720-850 m. ; Val Bavona, 700 m. (Gams).

Dissodon Grev. et Arn.

D. splachnoides (Thunb.). — *Valais :* fissures des roches dans les petits marécages du Mont Mort, près l'Hospice du Gd St-Bernard, 2500 m. (Amann) (BH. 106. 6. 14). Forme luxuriante st., en touffes hautes de 6 à 8 cm.

Tayloria Hook.

T. splachnoides (Schleicher). — *Ticino :* Monte Camoghé, 1700 m. (Jäggli).

Splachnum L.

S. ampullaceum L. — *Vaud :* Pont de Nant (Philibert).— *Ticino :* Moor auf Segna, Val Onsernone (Bär).

Physcomitrium (Brid.).

P. eurystomum (Nees). — *Schwyz :* Linthaltwasser zwischen Grinau und Tuggen (Gams).

Funaria Schreb.

Correction à la Fl. M. S., I., page 108 (Tableau synoptique du genre Funaria : à *F. calcarea* et *F. mediterranea*, supprimer le mot *marginées*.

Et à *F. pulchella*, supprimer aussi les mots *non marginées* (ce caractère étant commun à tous les Funaria européens).

F. mediterranea Lindb. — *Graubünden :* murs à Tirano (Gams).

Var. *alpina* Amann (var. nova). — F. plus étroites et plus allongées que chez le type, avec des dents obtuses sur la moitié supérieure, pointe piliforme. Le pédicelle tordu à droite seulement. Exoth. avec 3 ou 4 rangées seulement de Cel. épaissies, allongées sous l'orifice, les Cel. moyennes beaucoup plus épaissies, à lumen plus étroit. Endostome rudimentaire, quelques cils lisses. Spores brunes, notablement plus grosses : 28-30 μ. Maturité en automne (Septembre).

Valais : chemin du Trift sur Zermatt, 2200 m. env., sur un rocher calcaire, avec *Bryum Schleicheri* (Amann) (BH. 108. 4. 18).

F. microstoma Br. eur. — *Graubünden :* Ausserschuls auf Tuff, gegen den Inn (Branger).

Mielichhoferia Horn.

M. **nitida** (Funck). — *Valais :* Plex sur Collonges, 1310 m. ; sur Fully, 2030 m. (Gams). — *Uri :* Porphyrwand unter Ried bei Amsteg, 660 m. (Gams). Altitude minimale au N des Alpes !

Anomobryum Schimp.

A. filiforme (Dicks). — *Ticino :* Crana, Val Onsernone (Bär).

Pohlia Hw.

P. cruda (L.). — Altitude minimale 315 m. (Laufenburg leg. Steiger) (BH. 113. 1. 34).

P. proligera (Lindb.). — *Bern :* Grünwald ob Guttannen, 1200 m., fr.! (Amann) (BH. 114. 7. 14).

P. pulchella (Hw.). — *Jura :* La Chaux près Ste-Croix, 1080 m. (Meylan). Nouveau pour l'Europe centrale !

Bryum Dill.

B. appendiculatum Am. (Nouvelles additions et rectifications... 2e série, p. 95). — Ayant récolté, en août 1920, de nombreux et beaux échantillons de cette mousse, dans la Gorge du Trift, à Zermatt, j'en ai profité pour en compléter l'étude.

L'inflorescence ♀/♂ a été vérifiée sur de nombreux exemplaires : elle paraît être constante.

Les mesures du tissu cellulaire des feuilles comales ont donné :

Cellules moyennes médianes 24×43-47 μ (1160 au mm^2).

Cellules supérieures 24×38 μ (1320 au mm^2).

Cellules basilaires 21×63-95 μ (690 au mm^2).

La Cp. présente, à sec, une forme brièvement piriforme rappelant celle du *B. pallens*. L'An. est élevé (hauteur 100 μ) de trois rangées cellulaires.

Le P. brun à la maturité, mesure 0,45 mm. de hauteur. Les D. sont étroitement marginées, les scutules dorsales séparées par des lignes saillantes et chagrinées par une ponctuation irrégulière. Les appendices latéraux aux D. sont exceptionnels. Les Proc. plus étroits que les D., subulés, percés sur la carène de 6 à 7 ouvertures linéaires étroites. Les Ci., au nombre de 2 ou 3, sont peu développés, non appendiculés ni noduleux, ou nuls. La Mb. bas. $= \frac{1}{2}$ des D. Les Cel. de l'Exoth. épaissies et irrégulières, mesurent 24-27×38 μ (7000 au mm^2). La maturité a lieu en septembre-octobre.

B. turbinatum (Hw.) var. *riparium* Amann. — *Aargau :* Malmblöcke am Ufer des Rhein bei Rümikon (BH. 124. 4. 54) ; Nagelfluh im Rhein gegenüber Säckingen, 320 m. (BH. 124. 4. 56) (Steiger). Ces expl. ont parfois les bords foliaires étroitement révolutés.

B. Harrimani Card. et Thér. — *Valais* ou *Bern :* Gemmi (Brockhausen, 1908, comm. Mönkemeyer) (BH. 124. 3*b*. 2).

Port et aspect d'une petite forme du *B. Schleicheri*, en touffes compactes, vert pâle, brun pâle à l'intérieur. F. apprimées-imbriquées, concaves, dimorphes : celles des innovations suborbiculaires arrondies au sommet ; les autres largement et brièvement ovales aiguës. Ns jaune, décurrente à la base ; bords non marginés, non ou à peine révolutés ; base non rougie, un peu décurrente aux angles. Tissu cel. lâche, peu chlorophylleux, leptoderme, clinoderme. Cellules moyennes médianes 24-27 × 47-63 μ ; 580-825 au mm². — St. — Ruisseaux (calcaires) de la région alpine.

Les expl. de la Gemmi concordent bien avec ceux des Pyrénées (Gavarnie, leg. Dixon, BH. 124. 3*b*. 1). La description que donne Warnstorf (l. c. p. 531) de son *B. Jaapianum* (d'après laquelle a été rédigée celle de la Fl. M. S. p. 394), ne convient guère au *B. Harrimani*. Ce dernier, par son habitus et son tissu cellulaire, me semble se rapprocher plutôt des *Leucodontium* que des Bryum du groupe *Pseudotriquetra*.

B. ventricosum Br. eur. — Le nº 1126 des M. E. de Bauer, a été étiqueté par erreur *B. ventricosum* (Allamand, Vaud, leg. Amann); il appartient au *B. torquescens* Br. eur.

B. neodamense Itzigs. — *Valais :* Vieux Rhône sous Branson (Gams).

Forma *squarrosa*. — F. squarreuses à sec et par l'humidité. — *Aargau :* Malm im Rheinbett bei Rümikon, 330 m., mit *Fissidens grandifrons* (Steiger) (BH. 130. 6. 24).

Var. *ovatum* Lindb. et Arn. — *Valais* : Montagne de Fully, 2090 m. (Gams).

B. subglobosum Schlieph. — *Ticino :* Alpe Cruina, Val Corno, 1900 m. (Jäggli).

B. badium Bruch. — *Ticino :* Auressio, Val Onsernone, 500 m. (Bär).

B. comense Schimp. — Var *brevimucronata* Bryhn. — *Valais :* murs de soutènement sous l'hôtel du Trift, sur Zermatt, 2200 m. (Amann) (BH. 132. 2. 20.).

Cette petite forme alpine st. répond bien à la description donnée par C. Jensen (Mosser fra Öst Grönland in Saertryk af Meddelser om Grönland, XV, 1897, p. 397) des expl. groenlandais. Les F. sont brièvement mucronées, le mucron formé par la N. ou bien celle-ci disparaissant avant la pointe formée, dans ce cas, de cel. allongées, unistrates. Les touffes sont très denses et feutrées à la base.

B. Blindii Br. eur. — Cette espèce, tenue jusqu'ici comme alpine (Alpes européennes centrales et scandinaves, Montagnes Rocheuses et Selkirks), a été récoltée dernièrement presque au niveau de la mer, en Courlande, à l'Occident de Riga, par M. N. Malta. Ces expl. (BH. 131. 7. 9) sont identiques à ceux des Alpes suisses (*forma mucronata*), sauf que l'endostome paraît peut-être moins développé et les cils souvent rudimentaires.

Les expl. de Riga, récoltés le 6 juin 1920, étaient à peu près mûrs, tandis que dans nos Alpes, la maturité a lieu en juillet-août.

Il faut du reste remarquer que le *B. oblongum* Lindb., race du *B. Blindii*, a été trouvé près d'Helsingfors, en Finlande, sur le sable humide.

B. versicolor Al. Br. — *Basel :* Nagelfluh am Rhein, unter dem Waldhaus in der Hart, st. (Steiger).

B. alpinum Huds. var. *Hétieri* Meylan. — *Valais :* sur Dorénaz (Meylan et Wilczek).

B. Mildeanum Jur. — *Valais :* sur Branson et Mazembroz, 500-600 m. (Gams). — *St. Gallen :* Wintersberg ob Krummenau, Toggenburg, 950 m. (Margrit Vogt). — *Ticino :* muri a Mergoscia, 880 m. (Jäggli).

B. torquescens Br. eur. *Vaud : Jura :* Carrière jaune sur Ferreyres 600 m. (Amann) (BH. 126. 5. 14). — *Neuchâtel :* Auvernier, grève du lac, sur le sable, sous les pins, 450 m. (Amann) (BH. 126. 5. 16). — *Ticino :* Felsen oberhalb Ponte oscuro, Val Onsernone, sehr häufig (Bär).

B. obconicum Horn. — *Fribourg :* Hauteville, à terre, sous les sapins, 1450 m. (Aebischer) (BH. 131. 8. 2). — *Graubünden :* Disentis (Weber, teste Philibert).

B. Gerwigii (C. M.). — *Aargau :* Malmblöcke im Rhein bei Rümikon, 330 m. (Steiger). (BH. 134. 8. 10).

Mnium (Dill.)

M. orthorhynchum Brid. — Altitude minimale : 566 m. (Posieux, Fribourg, leg. Rhodes) (BH. 138. 3. 42). Forma *densirete* Am.

M. lycopodioides Hook. — Grâce à l'obligeance de M. Husnot, j'ai pu examiner un expl. de son herbier, étiqueté « Herbarium of the late East India Company. N° 327. *Mnium lycopodioides* H. R. (*sic.*). Bhotan. Herb. Griffith. » « Distribué par le Jardin de Kew. » Cette mousse est tout à fait différente du *M. lycopodioides* Hook. Par son inflorescence ☿ et les autres caractères du gamétophyte, elle se rapporte au *M. rostratum* Schrad. européen, dont elle ne diffère guère que par son tissu cellulaire foliaire un peu plus serré (indice cellulaire 1810-2250 cel. au mm^2). L'expl. ne portant pas de fruits, cette attribution n'est pas absolument sûre.

M. serratum Schrad. — L'indice cellulaire que j'ai indiqué (Nouvelles additions, l. c., p. 104) doit être modifié : 1050-1380 moyenne 1200 cel. au mm²).

En outre de cette forme *laxirete* qui paraît être la plus fréquente, il existe une forme alpine *densirete* avec l'indice 1700-2440 (moyenne 2000 cel. au mm²).

M. spinulosum Br. eur. — *Fribourg :* entre Sur la Chaux et Zellmatten, commune de Treyvaux, 980 m. (Aebischer) (BH. 137. 1. 16).

M. medium Br. eur. — *Aargau :* unter Rubusgebüsch zwischen Wald und Rheinbett bei Riburg-Walbach (Steiger) (BH. 136. 4. 28).

M. stellare Reich. — L'indice cellulaire 750-900 (825) indiqué par erreur dans les Nouvelles Additions (l. c. p. 104), doit être corrigé : lire 1050-2250 (moyenne 1470) cel. au mm².

La coloration bleue intense (par formation d'indigo ?) que prennent les feuilles de cette mousse par l'immersion un peu prolongée dans l'eau, n'est pas due à une oxydation : le peroxyde d'hydrogène empêche au contraire ce bleuissement. Il en est de même des alcalis caustiques en solution concentrée, tandis que les solutions très diluées ont une action activante. Les acides, même faibles et en solution diluée, retardent beaucoup la coloration. C'est le protoplasme cellulaire qui bleuit, ainsi que le noyau ; les cellules ventrales (et dorsales) de la nervure bleuissent comme celles du limbe ; les cellules inférieures vides restent ordinairement incolores, les basilaires infimes, à l'insertion, se colorent aussi.

M. subglobosum Br. eur. — *Valais :* Gd-St-Bernard, 2400 m. fr.! (Carestia).

Var. *subelatum* Amann. — *Valais :* Gd-St-Bernard, Alpe La Pierre, 2200 m., st. (BH. 135. 4. 20) ; marécages rocheux sur l'Hospice, 2500 m. st. (BH. 135. 4. 22) (Amann et Chan. Bender).

Une faute d'impression doit être corrigée à la diagnose de cette variété (Nouvelles additions... l. c. p. 112) ; lire : Cel. moyennes médianes 47×74 μ ; Cel. supérieures 43×63 μ ; Cel. inférieures 50×80 μ (les nombres des cellules au mm² sont exacts).

Les mensurations faites sur les expl. du St-Bernard ont donné : Cel. moyennes médianes 220-386 au mm² ; Cel. inférieures 200-360 au mm².

Aulacomnium Schwägr.

A. androgynum (L.). — *Valais :* commun sur Salvan (Coquoz, Meylan). — *Zürich :* Krähstel bei Buchs (Gams).

Breutelia Schimp.

B. arcuata (Dicks.). — *Luzern :* Nasse Wiese am alten Weg von Vitznau nach Gersau, 600-700 m. (Olga Mötteli) (BH. 141. 3. 8).

Plagiopus Brid.

P. Oederi (Gunn.). — *Vaud :* Chenaulaz près Lausanne, c. fr., 600 m. (Amann) (BH. 141. 5. 40).

Philonotis Brid.

P. marchica (Willd.). — *Ticino :* schattige Strassenmauern bei Le Bolle unter Crane, Val Onsernone, 840 m. (Bär).

P. seriata (Mitten). — Var. *pachyneura* Amann (var. nova). Forme parallèle au *P. borealis* Hagen, à F. largement ovales, brièvement atténuées en une large pointe subobtuse ou mucronée. — NN^s très forte (230-400 μ à la base), rouge jaunâtre, très rude sur le dos. — *Valais :* Champex, dans le marais fauché, 1470 m. (Amann) (BH. 143. 3. 46). Sur quelques tiges, les feuilles sont longuement acuminées avec N^s ou + N^s. Le tissu cel. est celui du type, les Cel. supérieures épaissies, les mamilles très proéminentes, ordinairement au milieu des cellules.

Selon Warnstorf, les F. largement ovales et obtuses sont caractéristiques pour les rameaux ♂ du *P. seriata.* Dans la var. *pachyneura,* cette forme des F. s'observe sur presque toutes les tiges.

P. calcarea (Br. eur.). — Var. *mollis* Vent. Selon Dismier (Rev. bryol. 1907, p. 33), le *P. mollis* Vent. est synonyme de *P. caespitosa* Wils.

P. alpicola Jur. — Le nom de *P. Tomentella* Mol. doit être préféré à *P. alpicola.*

P. Arnellii Husn. — Synon. *P. capillaris* Milde. — Mousse délicate et fine. T. simple ; F. étroites, non sillonnées, à bords plans, presque lisses sur les deux faces, quelques mamilles seulement aux angles supérieurs des Cel. à la partie supérieure des F. N. mince. F. périg. rapidement atténuées en une longue pointe squarreuse formée par la N.; bords à dents simples.— Non encore observé en Suisse.

P. Osterwaldii Warn. — Voisin du *P. fontana,* mais plus faible. F. non secondes, les comales seules un peu falciformes ; 0,8-1 × 0,33-0,40 mm. F. ram. ♂ plus courtes et plus larges. F. périg. à pointe triangulaire large et N. mal délimitée. — Non encore observé en Suisse.

Timmia Hw.

T. norvegica Zett. — *Aargau :* an Nagelfluh, bei Riburg, 330 m. (Steiger) (BH. 144. 3. 10). Deuxième colonie erratique rhénane de cette espèce arctique-alpine.

Catharinea Ehrh.

C. Hausknechtii Jur. et Milde. — *Bern :* Schwarzwasserschlucht (Meylan et Frey).

Oligotrichum Lam et De Cand.

O. hercynicum (Ehrh.).— Altitude minimale : 300 m. (Madona del Sasso, Locarno, leg Jäggli).

Les plantules stériles de l'*O. hercynicum* diffèrent notablement des pieds fructifères par leurs F. non engainantes à la base, carénées-concaves mais non tubuleuses à la partie supérieure, les bords unistrates non marginés, la N. disparaissant avant le sommet, lisse sur le dos, sans lamelles dorsales. Les Cel. toutes à peu près égales et uniformes, bien vertes, les basilaires non ou à peine allongées.

Les touffes composées uniquement de ces plantules stériles bien vertes, que l'on trouve dans les stations humides et peu éclairées (BH. 141. 7. 26. Combe à neige au Gd-St-Bernard, 2300 m.), donnent l'impression d'une espèce distincte : elles représentent une hygro- et sciamorphose de l'*O. hercynicum* ; car on trouve, dans les colonies fructifères de celui-ci, des plantules stériles qui présentent les caractères indiqués ci-dessus. Elles ont, en outre, un tissu foliaire notablement plus lâche, avec les parois cellulaires non épaissies :

Cel. moyennes 14 × 18 μ (3500 3750 au mm²).
Cel. apicales 12 × 18 μ (4500 au mm².
Cel. basilaires 14 × 24 μ (2800 au mm²).

Chez la forme normale xérophytique, les Cel. moyennes médianes mesurent 12 × 14 μ (4900-7000 au mm²).

Pogonatum P. Beauv.

P. aloides Hw. var. *Briosianum* (Farneti). — *Ticino :* Cresmino, Val Onsernone, 500 m. (Bär).

Diphyscium (Ehrh).

D. sessile (Schmidt) var. *alpinum* Amann. — *Valais :* Arête de la Tête Ronde sur Bovine, 2400 m. (Amann) (BH. 147. 1. 28).

Fontinalis (Dill.).

F. gracilis Lindb. — *Aargau :* Rheinfelden im Rhein, 330 m (Steiger) (BH. 148. 6. 12). — *Thurgau :* in der Murg bei Aumühle, Frauenfeld (Olga Mötteli).

F. squamosa L. — *Ticino :* an vom Wasser überrieselten Felsen in der Bachschlucht ob dem Brunnen von Crana, Val Onsernone. (Bär).

Leptodon Mohr.

L. Smithii (Dicks.) — *Valais :* sur Saillon, 1000 m. (Gams). — *Ticino :* sopra Losone (Jäggli) ; Gandria, sur les poiriers (Gams).

Neckera Hw.

N. jurassica Am. — *Valais :* Louèche-les-Bains (Hans Forsell, Sept. 1887, ex Herbar. Hjalmar Möller sub. nom. *N. turgida* (Jur.). Rev. Rhodes communic.) (BH. 151. 3*b*. 10).

Le *N. jurassica* doit être considéré comme une oréomorphose xérophile et photophile du *N. turgida*.

Les expl. du Rheinland : Kronweiler im Nahetal, an Melaphyrfelsen, leg. Dr. Fr. Müller, misit Löske (BH. 151. 3. 13), me paraissent appartenir au *N. turgida* typique.

N. Besseri (Lob.). — *Valais :* sur Dorénaz, 740 m. (Meylan) ; Follaterre, 600 m. ; sur Saillon, 1000 m. (Gams). — *Ticino :* ziemlich häufig im Coniferenwald bei Rodi, Leventina (Jäggli).

Pterigophyllum Brid.

P. lucens (L.). — *Zürich :* Baurenboden am Schnebelhorn, 1150 m., st. (Culmann). — *St. Gallen :* Steintal bei Ebnat, Toggenburg, 900-1000 m. (Margrit Vogt). — *Ticino :* Ponte oscuro, Val Onsernone (Bär).

Fabronia Raddi.

F. pusilla Raddi. — *Ticino :* sul tronco di un castagno, lungo la strada al colle della Madonna del Sasso, Locarno (Jäggli).

F. octoblepharis (Schl.). — *Ticino :* fra Faido e Lavorga, 650 m. (Artaria) (DH. 152. 2. 16) ; — muro da Brione a Minusio ; Losone, sui muri (Jäggli) ; sur le porphyre à Maroggia Busone ; sur Bignasco, 500 m.; Gandria, sur le poirier (Gams).

Pterogonium Sw.

P. gracile (L.). — *Valais :* Outre-Rhône ; monte jusqu'à 1390 m. (Gams). Altitude maximale.

Pseudoleskea Br. eur.

P. patens (Lindb.). — Var. *brevifolia* Amann (var. nova). Diffère du type par les F. plus courtes : 0,84-0,90 × 0,56 mm., brièvement et étroitement décurrentes, terminées ordinairement par un acumen large, court et obtus, les bords révolutés sur la moitié ou le tiers inférieur, très entiers. Tissu cellulaire comme chez le type :

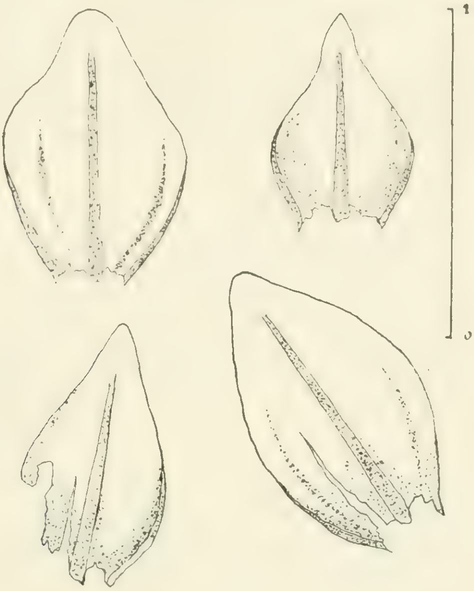
Cel. moyennes médianes et supérieures arrondies 10 × 10 μ (9300 au mm²).

Cel. inférieures subcarrées 10 × 12 μ (8000 au mm²).

Hygromorphose du *P. patens*. — *Valais :* rochers et blocs humides près l'Hospice du Gd-St-Bernard, 2170 m., avec *P. patens typica* et *P. radicosa* var. *Holzingeri* (Amann) (BH. 155. 4. 10).

Les F. du *P. patens* du St-Bernard (type et var.) sont entières et non pas finement dentées comme l'indique Limpricht (Rab. II, p. 807).

P. radicosa (Mitten). — *Valais :* Eggishorn, 2100 m. (Weber) (BH. 160. 2. 38). C'est d'après ces expl. fructifiés que Limpricht a décrit (Rab. II, p. 796) le sporophyte de son *Ptychodium Pfundtneri* (Weber in litt.).



Pseudoleskea patens var. brevifolia.
(Echelle en millimètres.)

Var. *Holzingeri* (Best). — *Valais :* Gd-St-Bernard, 2470 m. (Amann) (BH. 160. 2. 34).

Var. *bernardensis* Amann (var. nova). — Diffère du type par les touffes bien vertes à la surface, noircies à l'intérieur, la tige et les feuilles en général tenaces, les paraphylles rares, linéaires, les F patentes, presque étalées par l'humidité, non appliquées à sec, les F. caul. largement ovales, brièvement acuminées, non plissées, décurrentes, les bords largement réfléchis sur la moitié inférieure d'un côté surtout. Le tissu cel. notablement plus lâche : Cel. moyennes médianes carrées ou rectangulaires, $8\text{-}9 \times 16$ μ (5600-7100 au mm^2). Cel. inférieures 9×21 μ 4300 au mm^2). Cel. apicales 8-21 μ (5600 au mm^2). Cel. non épaissies, à peine poreuses, distinctement aréolées en général ; du reste non papilleuses, ni saillantes par les extrémités. F. ram. parfois avec deux plis ; Cel. moyennes médianes 10×14 μ (6375 au mm^2).

Le sporophyte répond bien à la description que Limpricht (Rab. II, p. 810) donne pour le *P. atrovirens ;* la Cp. est dressée et presque régulière.

Hygromorphose du *P. radicosa* se rapprochant, par l'habitus, du *P. patens.* — *Valais :* rochers et pierres achaliciques humides, près l'Hospice Gd-St-Bernard, 2470-2500 m. (Chan. Bender, Amann) (BH. 160. 2. 36).

Le tableau synoptique pour la détermination des espèces européennes du genre *Pseudoleskea,* donné Fl. M. S. I, p. 155, doit être remplacé par le suivant, plus conforme à nos connaissances actuelles.

Pseudoleskea.

A. — F. papilleuses ; papille *au milieu du lumen* de chaque cellule :

Vert foncé ou brunâtre. Paraph. nombreuses. F. caul. *étalées*, à base largement ovale, *longuement décurrente*, puis brièvement acuminées, aiguës, symétriques, 1,1-1,2 × 0,5-0,6 mm., concaves, avec 2 plis ; bords ± révolutés, dentés (ou entiers) sur la moitié supér. — Ns. F. ram. peu décurrentes, lancéolées, longuement acuminées, 0,9 × 0,35 mm., bords réfléchis à la base, — N = 30 µ. Cel. petites, égales, arrondies, 10-12 µ. **P. patens** Lindb.

Var. *brevifolia* Am. F. plus courtes, terminées par un *acumen large, court et obtus*, bords révol. sur la moitié ou le tiers infér., très entiers, base brièvement et étroitement décurrente.

B. — F. pap. par la saillie des extrémités cellulaires ou lisses :

Ba. — Espèce méridionale ♂ + ♀. Port d'un petit Pterogonium. Tige julacée. Branches arquées-ascendantes, rapprochées. F. ovales, symétriques, brièvement acuminées, 0,7-0,8 mm., concaves, bords faiblement réfléchis, finement dentés à la pointe.— N^s. Cel. arrondies 7-9 µ, les basil. ovales, les angul. carrées 10-12 µ. Paraphyses. rares ou nulles. **P. Artariae** Thér.

Bb. ♀—♂.

Bba. — Cel. lisses ou à peu près (voir aussi la var. *tenella* du *P. filamentosa*). Gazons plans, mous, verts ou brunâtres. Ram. ascendants-arqués. *Tige apprimée*, radiculeuse. Paraph. nombreuses, courtes, filiformes-subulées. F. caul. un peu secondes à base ovale ou oblongue, *peu décurrente*, graduellement atténuées-subulées en longue pointe flexueuse ; un pli marginal de chaque côté ; bords étroitement réfléchis jusqu'à l'acumen, entiers ou indistinctement dentés. N^s = 35-50 µ, dentée sur le dos. F. caul. 1,5 × 0,4-0,5 mm. F. ram. lancéolées, à longue pointe, 1,2 × 0,33 mm., un peu secondes, dentées à la pointe. Cel. lisses, non aréolées, 9-11 µ (2-4 : 1), les apicales 6 : 1 ; les basil. méd. sur 10 rangées transversales plus lâches, rectangul. poreuses, 12-18 µ. **P. radicosa** (Mitten).

Var. *Holzingeri* (Best). Plus robuste. F. très largement ovales.

Var. *bernardensis* Am. T. et F. tenaces. F. non plissées, tissu plus lâche. Cel. aréolées, minces, plus courtes et plus larges.

Bbb. — Cel. à extrémités saillantes :

Bbba. — Touffes étendues, *rigides*, brunâtres ou rougeâtres. Ramification irrégulière. F. secondes, *à base à peine décurrente*, largement ovale, puis rapidement atténuées, brièvement lancéolées-acuminées, asymétriques, avec 2 plis profonds à la base ; bords plans ou révol. à la base seulement, parfois vers l'acumen, indistinctement denticulés par la saillie des parois cel. — NN^s jaune, dentée sur le dos à la pointe. *Cel. uniformes arrondies ou ovales*, 8-9 μ, épaissies, les basil. brièvement rectangul. ou carrées, 10-12 μ. Paraphylles petites, nombreuses.

P. filamentosa (Dicks.).

Var. *tenella* Limpr. Petite forme, port du *L. nervosa*. Ram. courts et épaissis au sommet. F. secondes, longuement acuminées, entières, révol. et plissées aux bords. Cel. lisses, non poreuses, allongées, 7-9 μ (2-3 : 1), les marginales carrées et rectangul. transversales ; toutes les cel. épaissies. Cp. presque dressée et régulière.

Var. *borealis* Kindb. T. très feutrée. F. caul. plus larges, presque ovales. F. ram. terminales plus fortement pap.

Var. *meridionalis* Culm. Paraph. très peu nombreuses. Cel. fortement pap., plus fermes, à angles arrondis.

Var. *tenuiretis* Culm. F. à peine homotropes, à tissu cel. plus délicat, Cel. aréolées, plus courtes, souvent carrées et presque toujours anguleuses, pap. plus prononcées, mais toujours terminales. T. et F. tenaces. F. non plissées.

Bbbb. — F. plus étroites, plus longuement acuminées, pap. à la pointe. Cel. épaissies, les alaires carrées nombreuses, les moyennes sublinéaires tronquées, les supér. ovales-rhombées. Paraph. nombreuses. Segments de l'End. trés étroits, linéaires subulés, presque capilliformes, entiers (Amérique N., Norvège).

P. stenophylla Ren. et Card.

Synonymes : *P. patens* Lindb. = *P.* ticinensis Bott. — *P. radicosa* (Mitt.) = P. brachyclados (Schwägr.) = P. rigescens (Wils.) = Ptychodium Pfundtneri Limpr. — *P. filamentosa* (Dicks.) = P. atrovirens (Dicks). — *P. stenophylla* Ren. et Card. = P. rigescens Lindb. — (P. denudata Lindb. = P. Breidleri Kindb. = Ptychodium oligocladum Limpr., doit être placé, à mon avis, dans les *Lesquereuxia*.)

Pseudoleskeella Kindb.

P. catenulata (Brid.). Var. *acuminata* Culm. — *Valais :* Gornerschlucht, Zermatt, 1700 m. (Amann) (BH. 155. 1. 80).

P. ambigua Amann (Bull. Soc. Murithienne, XL, p. 54). —

Valais : Zermatt, Gorge du Trift, 1700 m. (Amann) (BH. 155. 1*b*. 2).

P. tectorum (Al. Br.). — *Genève :* tronc des arbres à la Treille, Genève, 400 m. (Amann) (BH. 154. 1. 20). — *Ticino :* sur un poirier à Gandria (Gams).

La reproduction asexuée se fait, chez le P. tectorum, par le moyen de ramilles caduques très fragiles.

Table dichotomique pour la détermination des espèces européennes du genre Pseudoleskeella.

A. F. pap. sur le dos par la saillie des angles cel. formant une pap. arrondie (Scandinavie). *P. papillosa* Lindb.

B. F. non pap. sur le dos :

Ba. N. simple :

Baa. —N½. F. brièvement acuminées :
Touffes rigides, fragiles, vert brun ou olive. T. 3-6 mm., irrégulièrement pennée. F. non homotropes, rapprochées, imbriquées à sec, à base cordiforme, puis lancéolées, aiguës, asymétriques, les caul. 0,65 × 0,42 mm. F. ram. 0,36 × 0,24 mm., à bords réfléchis, entiers, avec un pli marginal peu prononcé. Cel. très épaissies, mais non saillantes et non poreuses, les médianes et les supér. ovales et oblongues 8 × 16 µ, les basil. marginales carrées et rectangulaires transversales. *P. catenulata* Brid.

Bab. —Ns. F. caul. longuement acuminées ; acumen en général asymétrique. Var. *acuminata* Culm.

Bb. N. ordinairement double ou bifurquée :

Bba. Cel. épaissies. Mousse un peu rigide, vert obscur, noircie à l'intérieur, innovations filiformes vert clair ; rameaux dressés. F. 0,72 × 0,33 mm., à base largement ovale, puis rapidement atténuées en un acumen étroit et aigu de même longueur, asymétrique ; bords plans, entiers : —N⅓-½ ordinairement bifurquée. Cel. épaissies, les moyennes médianes rhomboïdales allongées 6-9 × 22-30 µ, cel. basilaires margin. 12-16 µ, ovales ou ovales-transversales. *P. ambigua* Amann.

Bbb. Cel. peu ou non épaissies. Pl. molles :

Bbba. T. irrégulièrement pennée. F. à acumen étalé et long. F. caul. 0,9 × 0,45 mm., ovales, acumen étroit et symétrique. —N½ simple ou bifurquée. F. ram. 0,63 × 0,27 mm. *étalées*, oblongues-lancéolées, finement acuminées. Cel. peu épaissies, oblongues, 8 × 20 µ, translucides. *P. catenulata* var. *subtectorum* Ther.

Bbbb. T. régulièrement pennée :

Bbbba. Touffes apprimées, vert foncé ou brun, branches 2-4 mm. F. 0,60-0,75 × 0,33-0,40 mm., à base largement ovale, subitement atténuées en un acumen étroit et long, symétrique ; bords à peine réfléchis, avec un pli peu profond, entiers ; —N½, verte

35 µ, mince, bifurquée. F. ram. à N. simple ; Cel. minces, non poreuses, lisses, arrondies ou brièvement rhomboïdales, 12 × 18 µ, les basil. carrées ou rectangul. 14 µ, les marginales rectangul. transversales. *P. tectorum* (A. Br.).

Bbbbb. Coussinets arrondis, vert ochracé à la surface brun clair à l'intérieur. T. non pennée, ram. dressés ou ascendants. F. plus longues et plus courtes, 0,30 × 0,43, à base cordiforme, puis brièvement acuminées. Var. *pulvinata* Am.

Bc. N. nulle. F. non acuminées ; Cel. plus petites, les supér. arrondies, les infér. subcarrées. *P. Mildeana* de Not.

Thuidium Br. eur.

T. pulchellum de Not. — *Ticino :* Madonna del Sasso, Locarno (Daldini) ; auf Strassenmauern zwischen Astano und Sessa, 500 m., st. (Weber 30. 5. 19). (BH. 156. 2. 2).

T. dubiosum Warn. — *Aargau :* Salicetum in Rüdlingen (Steiger) (BH. 156. 8. 24).

Forme intermédiaire entre *T. Philiberti* et *T. delicatulum :* présente les F. pch. non ciliées du premier et les F. caul. simplement acuminées, non loriformes du second.

Orthothecium Br. eur.

O. chryseum Schwägr.— M. le Rev. Rhodes a bien voulu me communiquer un expl. étiqueté : « *O. chryseum* (Schwägr) Br. eur. ex Herbar. W. Gümbel. Jura : Chasseron, leg. Schimper » qui, à l'examen, s'est trouvé être *O. rufescens* Br. eur.

Var. *lapponicum* (Schimp.). Corriger à page 293 Fl. M. S., II. la diagnose, et lire : bords plans (au lieu de pleins).

Camptothecium Br. eur.

C. Geheebii (Milde). — *Fribourg :* Les Cases sur Allières, 1600 m., sur l'écorce au pied d'un vieil érable, d'où il passe sur un bloc de calcaire liasique. Avec *Ptychodium plicatum, Brachythecium populeum, Syntrichia ruralis.* (Amann) (BH. 164. 3. 4 et 6).

La forme arboricole (avec quelques sporogones très jeunes le 21. XI. 20) est plus courte et plus compacte que la forme saxicole allongée, qui est st. Le *C. Geheebii* paraît être indifférent sous le rapport du contenu du substrat en carbonate calcique.

Ptychodium Schimper.

P. affine Limpr. — *Graubünden :* Albulapass, 1250 m. (Amann)

(BH. 160. 5. 4). *Forma breviacuminata ad Pseudoleskeam radicosam transiens !*

P. pallescens Am. — *Graubünden :* Albulapass 2250 m., sur le calcaire (Amann et Meylan) (BH. 160. 6. 22). *Forma mutica :* F. caul. à acumen médiocre, mutique.

Brachytecium Br. eur.

B. albicans (Neck.). — *Aargau :* auf Rheinkies bei Augst (Steiger) (BH. 166. 7. 20). — *Uri :* entre Gurtnellen et Amsteg (Artaria) (BH. 166. 7. 22).

Paraît être indifférent au contenu du substrat en carbonate calcique.

B. tauriscorum (Mol.). — *Vaud :* Col des Essets (Meylan et Wilczek).

B. laetum (Schimp.). — *Zürich :* Schönau bei Riffersweil, st. (Culmann). — *Ticino :* Bellinzona, Valletta del Dragonato (Jäggli).

B. campestre Bruch, var. *cylindroides* Limpr. — *Ticino :* sugli alberi a Caslano (Jäggli).

B. turgidum Hartm. — *Valais :* Gd. St-Bernard, 2470 m. (Amann) (DH. 165. 6. 12).

B. udum Hagen. — La mousse du Simplon, leg. Amann et Meylan (BH. 165. 66. 2) n'appartient pas à cette espèce, selon M. Culmann (Rev. bryol. 1920, p. 23), mais rentre dans le groupe *salebrosum.*

B. Mildeanum Schimp. — *Valais :* Alpe La Pierre, Vallée d'Entremont, 2100 m. (Amann et Chan. Bender) (BH. 165. 5. 8). Petite forme alpine remarquable par les Orl. fol. formées de Cel. dilatées, épaissies, souvent brunies et atteignant parfois la N.

B. latifolium (Lindb.). — Var. *major* (Limpr.). — *Valais :* Gd. St-Bernard, petits marécages rocheux près l'Hospice (pentes du Mont-Mort), 2470-2500 m. (Amann) (BH. 164. 2. 4).

Ces expl. diffèrent du type par les F. caul. à sommet largement tronqué-arrondi, érodé-denté, surmonté d'un apicule étroit, court et tordu. Les F. ram. sont dimorphes : les unes courtes, obtuses au sommet, d'autres ± longuement et subitement atténuées-acuminées. Toutes les F. sont du reste concaves, peu ou pas plissées, largement et longuement décurrentes aux ailes, les bords révolutés à la base, la N. très mince et courte comme chez le *B. udum.*

La forme des F. caul. répond bien à la description donnée par Limpricht (Rab. III, p. 133) pour sa *forma major* du Seekarspitz, leg. Breidler.

L'indication de Limpricht (l. c.) « auf der Passhöhe des Simplon (Valais) von Professor Philibert am 8. August 1889 mit entdeckelten Früchten gefunden » est erronée : les expl. récoltés par Philibert au Simplon étaient stériles. La capsule que décrit cet auteur (Rev. bryol. 1890, p. 20) provenait des montagnes de Lom, en Norvège, où l'avaient trouvée MM. Hagen et Kaurin.

L'indication : Col de Fenêtre de Ferret, 2600 m. (Amann) (BH. 164. 2. 4) (Fl. M. S., II, p. 207) est à supprimer.

B. gelidum Bryhn. — *Graubünden :* Piz Albris, 2600 m. (Meylan).

B. velutinoides Warn. (Fl. M. S., II, p. 312) est à supprimer, Warnstorf (Kr. Fl. v. Brandenburg, p. 937) rapportant cette mousse au *Ctenidium molluscum.*

B. collinum Schl. — *Ticino :* Valico di S. Giacomo, Val Bedretto (Jäggli).

Eurynchium Br. eur.

E. velutinoides (Bruch). — *Zürich :* Sihlwald, Albis, Hochwacht, 650 m. (Culmann).

E. diversifolium (Schl.). — Var. *gracile* Amann (var. nova). Diffère du type par le défaut d'éclat, les rameaux grêles, effilés, les F. caul. et ram. patentes-étalées et non imbriquées, même à sec, à N. plus forte (46 μ à la base, chez les F. caul., 37 μ chez les F. ram.). F. ram. subdistiques. Cel. moyennes médianes 7×30 μ (5000-5200 au mm^2), non aréolées. St. — *Vaud :* caverne de la paroi N du Sex des Pares ès Fées, 1720 m. (Amann) (BH. 167. 6. 24).

Cryptomorphose de l'*E. diversifolium* recouvrant, en gazons étendus, lâches et intriqués, les parois verticales du rocher (calcaire liasique), avec *Thamnium alopecurum* var. *pendulum* et *Neckera crispa.* Les caractères distinctifs principaux du type sont conservés dans cette variété : les F. caul. largement triangulaires à base cordiforme longuement décurrente, à Cel. alaires dilatées, les F. ram. obtuses ou arrondies, crénelées, etc.

Rhynchostegiella Br. eur.

R. Jacquinii (Garov.). — *Zürich :* Ghei au-dessus d'Adlisweil, sur les pierres d'un petit ruisseau, 500 m. (Culmann).

R. Teesdalei (Sm.). — *Vaud :* Montreux (Schimper) (BH. 170. 8. 2) expl. communiqués par le Rev. Rhodes). — *Aargau :* Muschelkalk am Rhein bei Riburg-Wallbach, mit *Fissidens crassipes* und *rufulus* (Steiger) (BH. 170. 8. 4).

Ces beaux expl. fructifiés présentent la plupart des caractères du *R. Teesdalei* : F. linéaires-lancéolées, un peu atténuées à l'insertion, à pointe en général obtuse (parfois aiguë), N. disparaissant à la partie supérieure du limbe bien avant le sommet, cel. apicales brièvement rhombées. Le seul caractère qui pourrait les faire attribuer au *R. Jacquinii*, est celui fourni par les F. pch. qui sont deux fois plus longues que la vaginule, alors que, selon Limpricht (in Rab.), celles du *R. Teesdalei* ne dépasseraient pas ou à peine la vaginule.

R. Letourneuxii (Besch.). — La mousse de l'Estérel (Ste-Baume sur Le Trayas, BH. 170. 10. 5), que j'ai décrite (Fl. M. S., II, p. 323) sous le nom de *R. littorea* var. *brevifolia* mihi, appartient, selon M. G. Dismier (Bull. Soc. botan. de France XX, 1920, p. 37), au *R. Letourneuxii* (Besch.), espèce de la région méditeranéenne.

Thamnium Br. eur.

T. alopecurum (L.) var. *pendulum* Mol. Xéromorphose vert grisâtre, clair, non dendriforme, à rameaux minces et effilés, tissu cel. serré 7-9 × 10-12 μ (11 000-13 000 cel. au mm²).— *Vaud :* caverne de la paroi N du Sex des Pares-ès-fées, 1750 m. Altitude maximale en Suisse pour l'espèce (BH. 162. 2. 28).

Plagiothecium Br. eur.

P. Ruthei Limpr. — Altitude maximale : 2500 m. (Gd-St-Bernard, leg. Amann) (BH. 174. 4. 74).

Hygroamblystegium Löske ex. p.

H. fluviatile (Sw.). — *Vaud :* murs et blocs du littoral entre Rolle et Gland, 376 m. (Amann) (BH. 178. 1. 8). — *Aargau :* auf Nagelfluh im Flussbett des Rheins, östlich der Mündung des Baches von Riburg (Steiger) (BH. 178. 1. 4) ; Quaimauer beim Hôtel des Salines, Rheinfelden, 330 m. cca. (Steiger) (BH. 178. 1. 6).

H. fluviatile présente aussi des formes hydrorhéiques à tige dénudée à la base et hérissée des nervures persistantes ; feuilles plus étroites à nervure parfois excurrente (var. *spinifolium* Mönkem.) (BH. 178. 1. 10).

H. irriguum (Wils.). — Altitude maximale : 1700 m. (Gornerschlucht, Zermatt, leg. Amann) (BH. 178. 2. 36).

H. fallax (Br. eur.) var. *spinifolium* Schimp. — *Aargau :* Laufen-Riethen am Rhein (Steiger) (BH. 178. 5. 10).

Drepanocladus C. M.

D. Wilsoni (Schimp.). — *Aargau :* Rheinufer bei Kaiserstuhl (Culmann). — *Zürich :* Zollikerberg (Gams).

D. pseudofluitans (Sanio). — *Valais :* Vieux-Rhône (Gams). — *Ticino :* rivage du lac Majeur près Locarno (Gams).

Drepanium (Schimp.).

D. reptile (Rich.). — *Bern :* auf Gneiss im Wald oberhalb Guttannen, 1100 m., fr.! (Culmann).

D. arcuatum (Lindb.). — Descend parfois dans la zone inférieure (Riburg, Aargau, 330 m., leg. Steiger) (BH. 186. 4. 46).

Hygrohypnum Lindb.

H. subenerve (Br. eur.). — *Vaud :* forêt de Chenaulaz près Lausanne, sur la molasse, 550 m., fr.! (Amann) (BH. 187. 2. 4). — *Bern :* Sausenegg auf Sandstein, 1400 m., fr.! ; Kiental, 1400 m., fr.! (Culmann).

H. styriacum Limpr. — *Graubünden :* Curaletschsee im Adula, 2400 m. (Culmann).

H. norvegicum (Br. eur.). — *Graubünden :* Piz Albris, 2600 m. (Meylan).

H. cochlearifolium (Vent.). — *Valais :* Gd-St-Bernard, Mont-Mort, 2600-2700 m., st. (Vaccari).

H. molle (Dicks). — *Ticino :* Monti di Vira, 900 m. (Sganzini).

Hylocomium Br. eur.

H. pyrenaicum (Spr.) var. *latifolium* Meyl. — *Valais :* Montagne de Fully (Gams).

Notice sur l'indice cellulaire.

J'introduis, dans ce travail, cette nouvelle désignation pour le nombre des cellules au mm^2, déterminé par la méthode décrite, Fl. M. S., II, p. 398, et que je rappellerai brièvement ici. Elle consiste à compter les cellules qui apparaissent dans le champ du microscope, délimité par une ouverture carrée (de 5 mm. environ de côté), découpée dans un diaphragme opaque que l'on place dans l'oculaire à une distance telle de la lentille supérieure que les bords de cette ouverture apparaissent bien nettement.

En mesurant une fois pour toutes, au moyen d'un micromètre objectif (divisé en centièmes de mm. par exemple), la dimension réelle du côté du champ carré, dimension constante pour une même composition optique (objectif-longueur du tube oculaire), il est aisé de calculer la surface réelle de ce champ en mm^2.

Si, dans ce champ de *n* millimètres carrés, on a compté *c* cellules, le nombre des cellules au mm² (indice cellulaire) est $\frac{c}{n}$. Le nombre $\frac{1}{n}$ par lequel il faut multiplier c pour obtenir l'indice, peut être calculé une fois pour toutes et ses multiples inscrits sous forme d'une table donnant immédiatement le nombre des cellules au mm² en regard du nombre c (celui-ci est compris généralement entre 10 et 80).

La mesure des cellules dans les directions largeur et longueur peut facilement se déduire du nombre des cellules qui occupent le côté du carré, puisqu'on connaît la dimension réelle, en mm., de ce côté.

Il convient, pour ces mesures, de se servir d'un objectif de 5 à 6 mm. de foyer et d'un oculaire moyen (nº 3 p. ex.).

Cette méthode de mesure, qui m'a donné d'excellents résultats pour l'étude des Mniacées européennes (Bull. Soc. vaud. sc. nat., p. 103 et suiv.), pour celle des Fissidens pusillus et minutulus (ce Bull.), etc., fournit une évaluation des dimensions cellulaires très notablement plus exacte que celle usitée jusqu'ici, qui consiste à indiquer seulement les dimensions des cellules mesurées presque toujours sur un petit nombre de celles-ci. L'indice cellulaire résultant, en effet, de la numération et de la mensuration d'un nombre relativement considérable de cellules d'un tissu (de 10 à 90, suivant les cas), représente une moyenne notablement plus exacte puisque résultant d'observations beaucoup plus nombreuses. En faisant, comme je l'ai recommandé à propos des Mnium, des numérations cellulaires sur les feuilles de tiges différentes et sur les différentes feuilles de la même tige, on obtient facilement et rapidement des moyennes qui embrassent plusieurs centaines de cellules.

Il est certain que, pour une même espèce, l'indice cellulaire peut varier dans des limites parfois étendues ; mais ces variations sont intéressantes à étudier, et leur constatation peut servir à déceler les rapports philogénétiques et ontogénétiques existant entre les races et les formes biologiques et géographiques d'un même type.

Un fait mis en lumière par la mesure de l'indice cellulaire est le suivant : dans la très grande majorité des cas, les cellules que les ouvrages classiques décrivent comme isodiamétrales et pour lesquelles ils n'indiquent qu'une seule dimension, présentent, en réalité, deux dimensions : longueur et largeur, assez peu, mais constamment, différentes. Dans l'ouverture carrée, c'est-à-dire équilatérale du diaphragme oculaire spécial, le nombre des cellules comptées dans un sens est presque toujours différent de celui dans le sens perpendiculaire. Il est rare que les deux nombres soient égaux, c'est-à-dire que les cellules aient les mêmes dimensions en longueur et en largeur. Ce fait n'a pas été signalé jusqu'ici, à ma connaissance.

A défaut d'autres indications, l'indice cellulaire se rapporte aux cellules moyennes médianes du limbe foliaire (cellules de la partie moyenne en longueur et de la partie médiane en largeur). Le cas échéant, il peut être utile de considérer l'indice cellulaire relatif aux cellules supérieures ou inférieures (basilaires).

La même méthode de mensuration peut s'appliquer utilement aux cellules de l'exothecium.

Dans certains cas, où l'on a affaire à des tissus formés de cellules très étroites et très allongées (sténodictyées), il paraît plus pratique d'indiquer le nombre des cellules au millimètre courant, mesurées dans la direction de leur largeur, en indiquant le rapport moyen entre la largeur et la longueur des cellules. Exemple :

Isopterygium depressum (Bruch) var. *subjulaceum* Card. et Cop. Cel. moyennes méd. 7-8 μ, 1 : 9-10 (130 cel. au mm. en largeur).

Notice sur l'évaluation de l'éclat des feuilles chez les Mousses.

L'éclat foliaire plus ou moins développé ou nul étant un caractère qui figure dans la description de beaucoup d'espèces de Mousses (principalement chez les Pleurocarpes), il paraît utile, pour pouvoir l'évaluer sommairement, d'établir une échelle conventionnelle pour ce caractère, comme on le fait, par exemple, pour la dureté chez les minéraux. Je propose de classer les Mousses en 6 classes suivant la nature et le degré d'éclat qu'elles présentent :

Eclat nul.

Classe O. — : types : Anomodon viticulosus, Thuidium abietinum.

Eclat soyeux :

Classe I. — *très faible* : types : Leucodon, Fontinalis antipyretica.
Classe II. — *faible* : types : Climacium, Antitrichia.
Classe III. — *moyen* : types : Pylaisia polyantha.
Classe IV. — *fort* : types : Homalothecium sericeum, Camptothecium lutescens.

Classe V.— *très fort :* types: Camptothecium nitens, Phyllogonium fulgens.

Eclat gras ou vernissé :

Classe VI. — : type: Pterigophyllum lucens.

RÉCAPITULATION

Le présent travail comprend, en outre des localités nouvelles d'espèces mentionnées antérieurement :

1° la découverte en Suisse du *Dicranum Muehlenbeckii* plante ♂, nouvelle pour la science.

2° les espèces suivantes nouvelles pour la flore suisse :

Sphagnum balticum.
Fissidens minutulus.
Fissidens cyprius.
Hydrogonium Ehrenbergii.
Pohlia pulchella.
Bryum Harrimani.
Thuidium dubiosum.
Hygrohypnum styriacum.
Hygrohypnum norvegicum.

3° les variétés et formes nouvelles décrites :

Rhabdoweisia fugax var. *estriata.*
Eucladium verbanum fo. *longifolia.*
Pottia Heimii var. *alpina.*
Stylostegium caespiticum var. *sericeum.*
Cinclidotus riparius fo. *funalis.*
Funaria mediterranea var. *alpina.*
Philonotis seriata var. *pachyneura.*
Pseudoleskea patens var. *brevifolia.*
Pseudoleskea radicosa var. *bernardensis.*
Eurynchium diversifolium var. *gracile.*

4° Une étude des *Fissidens pusillus* et *minutulus.*

5. Deux tableaux synoptiques pour la détermination des *Pseudoleskea* et *Pseudoleskeella* européens.

6° Une notice sur l'indice cellulaire.

7° Une notice sur l'évaluation de l'éclat des feuilles chez les Mousses.

Lausanne, janvier-mars 1921.

Marcel Bornand. — L'empoisonnement des poissons par le chlorure de chaux. Sa caractérisation.

(Séance du 4 mai 1921.)

En 1910, le Dr Rusconi de l'Institut d'Hygiène de Pavie a étudié l'action du chlorure de chaux sur les tanches. Ses expériences lui ont permis de se rendre compte d'une façon précise des caractères que présentent les poissons qui ont succombé à l'action de l'hypochlorite. En outre, il a constaté que le chlorure de chaux se combine avec l'acide carbonique des branchies pour former du carbonate de chaux qui se dépose sur ces dernières. En ajoutant une goutte d'acide sulfurique concentré au produit de raclage des branchies, on obtient la formation de cristaux de sulfate de chaux visibles au microscope avec un fort grossissement.

Le caractère principal que présentent les poissons qui ont succombé à l'action du chlorure de chaux, c'est la décoloration plus ou moins complète des branchies et leur accolement les unes sur les autres.

A plusieurs reprises, j'ai eu l'occasion, par le procédé de Rusconi, de porter le diagnostic d'empoisonnement par le chlorure de chaux chez des truites qui avaient succombé dans plusieurs de nos rivières vaudoises.

Il m'a paru intéressant de reprendre ces expériences et de vérifier l'action du chlorure de chaux à différentes concentrations sur les poissons.

A défaut de truites je me suis servi de *Crassus auratus* qui peuplent le lac de Sauvabelin. Je les ai introduits dans des aquariums renfermant de l'hypochlorite de chaux dans la proportion de 1 : 1000 ; 1 : 5000 ; 1 : 10 000 ; 1 : 50 000 ; 1 : 100 000.

Introduits dans les dilutions 1 : 1000, 1 : 5000, 1 : 10 000, les poissons présentent dès le début une agitation extrême ; les mouvements respiratoires sont ralentis ; après quinze minutes d'immersion, le poisson flotte à la surface, puis coule au fond de l'eau. De temps à autre, il cherche à sortir de l'aquarium, puis retombe inerte. Du sang s'échappe des branchies dès les premières minutes de l'immersion.

La mort arrive en quarante minutes à 2 h. 30. Avec la solution 1 : 50 000, ce n'est qu'après trois heures que le poisson flotte à la surface et que les symptômes de l'empoisonnement se manifestent nettement. La mort survient en cinq heures.

Les caractères de l'empoisonnement que j'ai pu constater sont : décoloration plus ou moins complète des branchies, tendance de ces dernières à s'accoler les unes aux autres. Si la dose de chlorure de chaux est faible, les branchies sont rouge pâle ; on y distingue surtout avec les fortes concentrations de petits foyers hémorragiques. La couleur du corps n'a pas changé et la chair ne présente pas de signe particulier.

Dans tous les cas, la formation de cristaux de sulfate de chaux avec le produit de raclage des branchies et l'acide sulfurique concentré a été positive. Les cristaux sont d'autant plus abondants que la dilution de l'hypochlorite à laquelle a été soumise le poisson est plus faible. La formation des cristaux s'est manifestée même après immersion du poisson pendant six jours dans l'eau ou dans la formaline à 3% pendant deux semaines.

Un *Crassius auratus* qui a séjourné cinq minutes dans une dilution 1 : 5000 d'hypochlorite, puis transporté dans l'eau pure, a succombé après une heure.

Cette dernière constatation nous démontre surtout l'extrême toxicité du chlorure de chaux pour les poissons et on peut en déduire que ceux-ci ayant été en contact avec l'hypochlorite sont condamnés à périr tôt ou tard. C'est pourquoi on ne sera jamais assez sévère pour punir impitoyablement les exploits des braconniers.

Les expériences de Rusconi et les miennes ont été faites avec des poissons relativement résistants, habitués à vivre dans des milieux riches en matières organiques, pauvres en oxygène ; si l'on avait pu expérimenter sur des truites qui sont si sensibles à la moindre variation de leur milieu, on aurait très probablement constaté que le chlorure de chaux agit à dose encore beaucoup plus faible.

A côté du chlorure de chaux, les braconniers utilisent encore pour leurs exploits le carbure de calcium et la chaux vive ou éteinte.

J'ai expérimenté ces deux produits sur des *Crassius auratus* et j'ai pu constater qu'ils sont moins toxiques que le chlorure de chaux et présentent l'un et l'autre la même valeur. Une dilution 1 : 1000 tue les poissons en moins d'une heure, tandis qu'une solution 1 : 10.000 n'a aucune action après cinq heures d'immersion.

A l'autopsie, les signes caractéristiques de l'empoisonnement sont une décoloration plus ou moins complète des branchies, avec présence d'ulcérations ; l'épiderme a une tendance à se détacher facilement ; les yeux sont opaques ; ce dernier caractère ne s'observe jamais avec l'empoisonnement du chlorure de chaux. La réaction microchimique du $CaSO4$ faite avec le produit de raclage des branchies et H_2SO4 concentré est aussi positive.

En résumé, l'empoisonnement des poissons par la chaux et le carbure de calcium se manifestera par une décoloration plus ou moins accentuée des branchies avec ulcérations, suivant la quantité de produit introduit dans l'eau, par l'opacité des yeux et une corrosion de l'épiderme.

Le diagnostic microchimique se fera comme dans les empoisonnements par le chlorure de chaux par l'examen des branchies qui démontreront en présence d'acide sulfurique la formation de cristaux de sulfate de chaux.

Depuis plusieurs années, nos autorités ont voué un soin particulier au repeuplement des rivières, au développement des stations de pisciculture ; si, au point de vue pratique, cette question s'est développée, scientifiquement, elle a été des plus négligées.

Il serait désirable pour le plus grand bien de la pisciculture que des laboratoires ou des chambres de travail soient créés comme annexes aux établissements d'élevage.

Tant au point de vue zoologique, parasitologique ou chimique, des problèmes du plus grand intérêt pourraient y être résolus. Depuis longtemps, les pays qui nous entourent ont créé des stations pour l'étude scientifique de la pisciculture ; à mon avis, le canton de Vaud qui possède un réseau fluvial important et une des plus grandes nappes d'eau de l'Europe doit aussi faire quelque chose dans ce sens.

J. Amann. — Examen du bois silicifié : une mousse intéressante du lac de Neuchâtel.

(Séance du 20 avril 1921.)

M. *Amann* a examiné au microscope polarisant le bois silicifié des barques de St-Blaise. La silice s'est déposée sous la forme de quarz cristallisé en lamelles et aiguilles à extinction régulière à — 19° et + 71°, relativement négatives. La calcite se trouve mélangée en faible quantité et petits aggrégats cristallins ; elle est accompagnée d'un peu d'alumine et de fer. — Ce dépôt considérable de silice sur le bois immergé dans une eau qui n'en contient qu'une très faible proportion, alors que celle des sels calcaires est beaucoup plus forte, est remarquable. Il paraît probable qu'on a affaire, dans ce processus de silicifaction, à un phénomène de floculation de la silice qui se trouve à l'état colloïdal dans l'eau.

Sur les morceaux de bois silicifié rapportés par M. Jacot Guillarmod, se trouvait fixée, en petite quantité, une mousse intéressante : le *Fissidens grandifrons* (Brid.), espèce aquatique orientale (Europe centrale, Himalaya, Chine, Japon, Etats-Unis d'Amérique) qui, en Suisse, se trouve dans le Rhin, du lac de Constance jusqu'aux environs de Bâle, et dans ses affluents, Reuss et Aar. La constatation de sa présence dans le bassin de la Thièle est nouvelle et intéressante. Cette espèce fait défaut, jusqu'ici, aux bassins du Rhône, du Danube et de l'Adige.

J. Jacot Guillarmod. — Bois silicifiés.

(Séance du 20 avril 1921.)

Le Dr J. Jacot Guillarmod a eu l'occasion, par le fait de la baisse considérable des eaux des lacs du pied du Jura suisse, de retrouver un certain nombre de pirogues lacustres en parfait état de conservation et dont le bois n'a subi aucune silicification ; il suffirait de quelques heures de travail pour les vider du sable qui les remplit et les amener à terre. Il s'en trouve notamment devant Saint-Aubin, Cortaillod, Chevroux et probablement devant bien d'autres stations. Il est vrai qu'une fois à l'air elles se désagrègent très rapidement, mais il suffirait de prendre ses précautions, pour les conserver indéfiniment.

Mais à côté des pirogues lacustres, on connaît l'emplacement d'un certain nombre de barques naufragées et il serait intéressant d'en détacher quelques fragments, pour étudier le degré de silicification que le bois a atteint, suivant l'espèce de bois dont a été construit la barque. Une de ces épaves, coulée à la Pointe de Marin, à l'extrémité nord du lac de Neuchâtel, est peu connue des pêcheurs, pour la bonne raison qu'elle se trouve au milieu d'un cirque de gros blocs erratiques immergés juste à bonne profondeur pour crever le fond de leurs liquettes ou arracher les dérives de bateaux plus aristocratiques.

On ne connaît malheureusement pas la date exacte du naufrage de cette barque ; mais les débris qui se présentent sous forme de 8 traverses qui formaient les varangues du fond de la barque sont parfaitement silicifiés et donnent à penser que le naufrage a dû avoir lieu, il y a bien quelques centaines d'années. M. le Dr Amman a analysé un de ces débris et y a trouvé du quartz presque pur en lamelles allongées et très peu de calcite en petites agrégations cristallines. En traitant par le Cl H on n'obtient qu'un très faible dégagement de CO^2. On y trouve en outre des traces de er et d'alumine. La cellulose du bois a perdu presque complètement sa biréfringeance.

Ce bois silicifié se polit très bien. Un morceau a été remis à

M. Rochat, un des préparateurs du professeur Lugeon, pour être poli sur les nouvelles meules du laboratoire de géologie. On a obtenu une magnifique pièce, richement veinée, aux belles colorations vertes, blanches, noires et brunes. La structure du bois a presque entièrement disparu ; on la retrouve cependant en prélevant des échantillons sur les pièces en place, ce qui se fait sans peine, car ces débris n'offrent presque plus aucune résistance et s'effritent au moindre choc. Il est curieux, cependant, que ces blocs en butte aux vagues et à l'érosion soient encore si bien conservés, que les angles soient encore si bien marqués. Je ne serais pas loin d'attribuer aux diatomées une protection efficace contre l'érosion ; elles forment une couche de plusieurs millimètres, gluante et compacte, sur laquelle les agents de destruction, en l'espèce le sable projeté par les vagues, ne paraissent avoir aucune prise. J'ai eu la curiosité de récolter et d'isoler ces diatomées et j'ai obtenu la collection la plus variée et la plus riche que j'aie jamais recueillie dans n'importe quelle partie du monde, jusqu'à maintenant du moins.

Enfin sur ces débris croît une mousse que M. le Dr Amman a également déterminée. Elle est originaire de l'Himalaya et son aire de dispersion est très étendue, car on la trouve au Thibet, en Chine, au Japon et en Europe le long du cours du Rhin qu'elle remonte par l'Aar jusqu'au lac de Neuchâtel. On la récolte également en Algérie et en Amérique, notamment à la chute du Niagara.

Le Dr J. Jacot Guillarmod présente ensuite deux échantillons de bois silicifié qu'il a recueillis dans les forêts pétrifiées du Colorado, au pied du Pike's Peak, dans les Montagnes Rocheuses. Ces deux échantillons ont été aussi polis par M. Rochat. Un de ces exemplaires est d'un beau brun violacé, l'autre est parfaitement noir et tous deux d'une dureté considérable. La structure du bois est encore reconnaissable.

Dans d'autres régions d'Amérique, notamment dans l'est de l'Arizona, se trouvent d'immenses forêts pétrifiées qui couvrent plusieurs milliers d'hectares de débris très bien conservés. Des troncs entiers, encore recouverts de leur écorce et d'une dimension peu commune, présentent sur la tranche les anneaux de croissance et des colorations d'un effet merveilleux. Les géologues américains ne sont pas encore au clair sur l'origine de ces forêts pétrifiées ; ils croient que dans les anciens âges le plateau situé actuellement à 1500 mètres d'altitude a dû s'affaisser avec ses forêts dans une eau fortement minéralisée. Lorsque ces régions se soulevèrent de nouveau, l'eau baissa, le sable et la vase qui recouvraient ces arbres subirent à leur tour les effets de l'érosion, laissant à nu les troncs silicifiés dont les tronçons représentent les plus beaux blocs d'agathe qu'il soit possible de contempler. M. le professeur Piccard qui assiste à la séance a parcouru ces forêts pétrifiées d'Arizona et en a rapporté de magnifiques échantillons qu'il présente à l'assemblée.

Pour terminer, le D^r J. Jacot Guillarmod fait circuler quelques poissons du Japon salés, fumés et desséchés si parfaitement qu'ils ont la consistance du bois et, sur la tranche, l'aspect d'un des échantillons de bois silicifié qui a été présenté tout à l'heure. Ces poissons servent de condiment à la plupart des mets japonais. On ne connaît pas encore en Europe le procédé que les Japonais emploient pour arriver à leur donner une telle dureté, ce qui n'empêche pas les asticots de s'y attaquer !

Peut-être verrons-nous un jour, chez nos marchands de comestibles, ce nouvel aliment auquel nos cuisinières auront quelque peine à s'habituer et nos papilles gustatives encore davantage.

P.-L. Mercanton. — Baisse extraordinaire du niveau du Léman.

(Séance du 20 avril 1921.)

Les récentes précipitations sont venues mettre fin à la baisse extraordinaire des eaux du Léman, conséquence d'un hiver exceptionnellement sec et chaud. Le minimum a été atteint le 11 avril, (communication de l'Observatoire de Genève) ; l'échelle limnimètrique du Jardin Anglais a indiqué, ce jour-là, toutes corrections faites, le niveau de 27 centimètres. Le zéro de nos limnimètres est à 300 centimètres exactement au-dessous du repère de la Pierre à Niton, dans le port de Genève, qui sert de base aux nivellements fédéraux et dont l'altitude au-dessus du niveau moyen des mers est, prise actuellement, égale à 373,6 mètres. Aux termes de la convention du 14 décembre 1884, les fluctuations du niveau du Léman doivent rester comprises entre un maximum de 1.7 mètre et un minimum de 1.1. On voit que le récent minimum est de beaucoup inférieur à ce dernier, sans que nous ayons le droit d'en rendre responsables nos Confédérés genevois, gênés encore plus que nous. C'est une baisse exceptionnellement accusée, mais la limnimètrie de notre lac en a enregistré de plus fortes encore, celle de 1779 a atteint le niveau de 24 cm. en avril aussi, tandis que le minimum absolu s'est produit le 18 février 1830 par 22.5 centimètres.

P.-L. Mercanton. — L'éclipse de soleil du 8 avril 1921.

(Séance du 20 avril 1921.)

M. Mercanton, aidé de MM. P.-T. Dufour, Valet, Meyer, Poldini, Linder et Bührer a collaboré, au Champ de l'Air, à l'exécution d'un programme de mesures météorologiques et actinométriques proposé par le professeur Linke de Frankfort sur le Main et le D^{r} Dorno à Davos, à l'attention d'un certain nombre d'observatoires de l'Europe centrale plus spécialement outillés pour de telles recherches. On sait toute l'importance qu'a prise ces dernières années l'étude des corrélations entre l'activité solaire et l'état de notre atmosphère, à la suite des récents progrès de la physique des radiations. C'est pourquoi l'observatoire du Champ de l'Air a recueilli le vendredi 8 avril une série de valeurs des températures de l'air à 1 cm., 1,25 m. et 9,1 m. du sol, à l'ombre ; de l'intensité totale de la radiation solaire directe et enfin du degré de polarisation de la lumière céleste à 90° dans le vertical du soleil. Les observations ont été faites en règle générale toutes les 10 minutes, comptées de part et d'autre de l'heure du maximum, 9 h. 44 m. L'éclipse a commencé à 8 h. 30 m. pour finir à 11 h. 4 m. environ. Le temps assez clair en dépit de quelques nuages passagers a permis d'en suivre aisément toutes les phases.

La température, de 4,5° au début du phénomène est descendue à 3,8° lors du maximum pour remonter graduellement mais avec un léger retard, à + 7,1° à la fin de l'éclipse. La température à 9 m. au-dessus du sol a subi une fluctuation parallèle. Le vent du N.N.E. qui soufflait depuis le début de l'éclipse avec des vitesses variables, de l'ordre de 5 m/s, a passé au N. E. après le maximum et sa vitesse moyenne a diminué de 2 m. environ. La pression barométrique 710,6 mm. au début est montée assez régulièrement à 710,9 lors du maximum puis à 711,1 mm.

L'éclipse a manifesté son effet surtout sur la puissance totale rayonnée par le soleil vers la terre. De 0,96 calories par cm^2 et minute à 8 h. 44 m. la radiation est descendue à 0,31 à l'instant du maximum pour remonter aussitôt après et atteindre 1,18 calories/cm² minute, à la fin du phénomène.

Les mesures de polarisation ont donné des résultats changeants, en raison de la nébulosité variable du ciel visé. L'héloigraphe a livré un diagramme lacunaire vers le milieu de l'éclipse en raison de l'affaiblissement de la radiation solaire.

L'éclairage des objets terrestres a éprouvé lui aussi cet affaiblissement ; à plusieurs observateurs le rééclairement a semblé plus subit que l'obscurcissement. Cela tient sans doute à l'accroissement de la sensibilité acquise par l'œil pendant la baisse de la luminosité. Les poules du Champ de l'Air sont toutes montées sur le perchoir de leur préau et s'y sont tenues coites jusqu'à ce que le jour se soit remis à grandir. Elles sont alors redescendues à terre et ont repris leurs occupations.

Les données recueillies seront élaborées conjointement avec celles d'autres observateurs par MM. Linke et Dorno et le résultat définitif de cette étude sera communiqué à la Société vaudoise le moment venu.

P.-L. Mercanton. — Application de la vision stéréoscopique au contrôle des glaciers.

(Séance du 2 mars 1921.)

On ne peut pas toujours poser des repères d'avancement au front des glaciers. Cela demande parfois beaucoup de temps et de peine et peut être même dangereux. Souvent d'ailleurs, il serait impossible de le faire utilement, la disposition des lieux ne se prêtant pas à établir des stations sûres permettant l'emploi des procédés courants de contrôle. Enfin il est des cas où les variations glaciaires ne se traduisent pas par des déplacements nettement accusés du front mais par de légères modifications de forme, gonflement, affaissement, d'amplitude trop faible pour être bien reconnaissables et qui sont cependant significatives. La comparaison directe de photographies ne suffit elle-même pas toujours non plus à cette reconnaissance.

J'ai pensé que la vision stéréoscopique serait ici d'un secours précieux. On l'applique, comme chacun sait, couramment, pour révéler la falsification des billets de banque : à l'examen au stéréoscope de deux billets de banque identiques aucun effet plastique ne se manifeste, mais si le dessin diffère si peu que ce soit les linéaments différents se détachent en relief sur le fond, plat, des autres. Pareillement les astronomes décèlent la présence au firmament d'un astre à déplacement relatif rapide, comète, planète, à l'aide de deux photographies prises à intervalle à l'aide du même instrument. Examinée au stéréoscope cette paire de clichés montre l'astre cherché se détachant en relief sur le firmament étoilé qui reste plan.

Le procédé est immédiatement applicable à la glaciologie : D'une même station, et avec le même appareil, prenons deux photographies, à l'intervalle de temps choisi (en général une année, entre deux contrôles automnaux). Ayons soin de diriger, dans les deux opérations, autant que possible l'objectif dans la même direction (on se trouvera bien de rendre, à l'aide d'un niveau, l'axe optique de l'appareil horizontal c'est-à-dire la plaque verticale). Puis examinons les deux photographies au stéréoscope, nous verrons les parties modifiées se détacher en relief sur les parties restées immobiles du paysage, rocher, ciel, régions inchangées du glacier, etc.

Cet examen nécessite quelques précautions, car il n'est pas toujours très facile : on sera en effet parfois gêné par l'inégalité des teintes, dues à l'inégalité des luminosités lors de la prise des deux photos. On peut être troublé aussi par la configuration différente de la surface glaciaire, d'une épreuve à l'autre (crevasses, etc.) ; cette différence ne saurait guère être éliminée et il faut s'efforcer d'en faire abstraction par la pensée.

Enfin on tâtonnera également pour placer convenablement les deux épreuves devant le stéréoscope ; pour un glacier dont le front s'est un peu déplacé vers la gauche du paysage on placera à gauche la photographie initiale et à droite l'image finale.

Le procédé est évidemment qualitatif.

M. Mercanton en montre l'application à deux photographies prises du haut de la moraine gauche du glacier d'Orny à une année d'intervalle, en 1917 et 1918, dans les mêmes conditions et de la même station. La vision stéréoscopique fait apparaître nettement un gonflement et une avance de la partie centrale du front ; en fait les mensurations directes ont avéré une crue moyenne de 7 mètres dans cette partie. La comparaison directe de ces deux images, sans l'emploi de la stéréoscopie, est impuissante à déceler sûrement la modification précitée. L'effet stéréoscopique est en revanche très net et s'est manifesté immédiatement à un examinateur non prévenu.

Le nouveau procédé est susceptible de rendre de réels services à l'exploration des contrées englaciées.

Maurice Lugeon. — Evaluation approximative d'un temps géologique.

(*Séance du 2 mars 1921.*)

J'ai publié, il y a quelque temps, une note dans les C.-R. de l'Académie des Sciences[1] sur une ancienne vallée du Rhône, sans me douter qu'antérieurement cet antique sillon avait été signalé par H. Schardt[2]. Le travail de cet auteur m'avait complétement échappé ; aussi bien du reste qu'en ce qui concerne cet ancien tronçon, ceux qui comme moi, MM. Kilian et Révil[3], se sont préoccupés dernièrement de l'histoire de la vallée du Rhône, ont omis de citer l'hypothèse de mon collègue de Zurich. Je m'empresse donc de lui rendre justice et de lui témoigner les regrets d'avoir méconnu l'une de ses nombreuses publications.

J'ai attiré l'un des premiers l'attention sur la fréquence dans le pays alpin de ces vallées comblées par les matériaux morainiques[4]. Et de même que j'ai omis dans mon dernier travail de signaler mon prédécesseur, celui-ci a commis le même oubli lorsqu'il mentionne, dans son travail de 1908, comme un fait nouveau les vieux tronçons de la Baie de Montreux que j'avais appris à faire connaître en 1901.

Ces anciennes vallées sont des plus fréquentes et aujourd'hui ce n'est plus leur présence qui est intéressante, mais leur âge et en même temps l'intérêt qu'elles peuvent présenter au point de vue technique. C'est ainsi que M. Schardt considère que les alluvions glaciaires qui remplissent le vieux lit du Rhône dans les environs de Bellegarde appartiennent au « Deckenschotter » c'est-à-dire qu'ils seraient soit gunziens soit mindéliens.

Or les recherches précises de Kilian ont montré que ces alluvions sont wurmiennes et néowurmiennes, c'est-à-dire beaucoup plus jeunes. La vieille vallée comprise entre le rocher de Léaz et les Usses est remplie de ces matériaux wurmiens, et c'est ce remplissage qui a obligé le Rhône à s'écouler par Bellegarde dès le début de l'époque néowurmienne. Le fameux canyon du Rhône serait donc, ainsi que le pense Kilian[1] relativement très jeune. On serait même tenté d'évaluer son âge. On sait en effet que la perte du Rhône regressait de 70 mètres par siècle. Les travaux hydrauliques de Bellegarde ont arrêté ce recul. La longueur du canyon urgon'en du Rhône étant de 9000 mètres, la régression, à supposer qu'elle ait été uniforme, aurait demandé 128 siècles. Mais comme l'on observe en quelques points du canyon des anciens tronçons (un en particulier qui traverse la vallée à Malpertuis) ce chiffre doit être augmenté, au plus de la moitié. On arrive ainsi à estimer la formation du canyon urgonien à environ vingt mille ans.

---

[1] Sur un ancien lit glaciaire du Rhône entre Léaz et le Pont-Rouge des Usses (Haute-Savoie), par Maurice Lugeon et J. Villemagne (*C.-R. Acad. des Sc. Paris*, 10 janvier 1921).

[2] Dérivations glaciaires de cours d'eau dans la Suisse occidentale et le Jura français (*C.-R. Congrès international de géographie*, Genève, 1908).

[3] Etudes sur la période pléistocène dans la partie moyenne du bassin du Rhône (*Ann. Univ. de Grenoble*, 1917-1918, t. XXIX et t. XX).

[4] Sur la fréquence dans les Alpes des gorges épigénétiques, etc. (*Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 1901. Vol. XXXVII, p. 423-451).

---

[1] KILLIAN. Contribution à l'histoire de la vallée du Rhône à l'époque pliocène *Zeitschr. für Gletscherkunde,* 1911. t. VI)·

Ponerinae, Dorylinae et quelques autres formicides néotropiques

PAR

le Dr F. SANTSCHI.

Holcoponera **magnifica** n. sp.

☿ Long. 6,5 mm. Noire, appendices brun moyen. Un reflet rouge feu sur l'abdomen. Une longue pilosité dressée sur le corps et les appendices. Partout fortement striée. 20 stries entre les yeux convergent en avant. Pronotum strié, en long dessus et en travers devant. Stries du mésonotum divergeant à partir du milieu de la suture promésonotale, que longe presque la strie la plus externe. Devant de la face basale de l'épinotum et bas de la face déclive striés en travers. Les angles postérieurs obliquement striés. Côtes du pronotum de l'épinotum et mésopleure striées en long. Stries concentriques au sommet du nœud, horizontales sur les côtés. Les deux segments suivants striés en long, les derniers du gastre finement réticulés. Tête $^1/_6$ plus longue que large, les angles rentrés et le bord postérieur droit. Yeux convexes, en arrière du milieu des côtes. Aire frontale assez distincte, large. Epistome large, peu convexe, imprimé en gouttière le long du bord antérieur. Le scape dépasse de près d'un tiers le bord postérieur de la tête. Article 3 du funicule aussi long que large, un tiers plus court que le précédent. (Les autres manquent dans mes deux exemplaires.) Mandibules striées, triangulaires, le bord terminal un tiers plus long que le bord interne, avec quelques denticules espacés. Pronotum aussi large que long (sans le col) peu ou pas épaulé. Suture promésonotale bien plus distincte que la mésoépinotale. Faces de l'épinotum subégales, la déclive très oblique et subbordée, sans angles distincts. Hanches postérieures armées d'une courte épine. Face antérosupérieure du nœud, le double plus longue que haute, acuminée au sommet, formant sur le profil une courbe régulière dans ses deux tiers postérieurs et se prolongeant en ligne droite devant. Face postérieure concave de haut en bas. Un très fort appendice translucide sous la moitié antérieure de l'article. Postpétiole un peu plus large que long. Article suivant plus long que large.

Brésil : frontière bolivienne. (Reichensperger leg.) 2 ☿.

Ectatomma (*Parectatomma*) **aculeaticoxae** n. sp.

☿ Long. 5 à 5,2 mm. Noire, appendices et extrémités de l'abdomen brun roussâtre. Pilosité un peu plus abondante, épaisse et longue que chez *E. triangulare* Mayr. Les stries sont plus fortes que chez cette espèce, surtout sur le thorax (18 sur le pronotum). Partout longitudinales, sauf sur le pétiole où elles sont transverses. Des points épars, plus fournis sur le gastre.

Tête aussi longue que large, les côtés assez arqués, le bord postérieur droit et le bord cervical concave. Les yeux occupent presque le tiers médian des côtés. Mandibules triangulaires, striées jusque dans leur angle interne, plus épais que chez *triangulare*. Leur bord terminal est denticulé dans ses deux tiers. Le scape dépasse d'environ un cinquième de leur longueur le bord postérieur. Les quatre premiers articles du funicule sont distinctement plus longs qu'épais, les suivants de plus en plus épais. Le pénultième un peu plus épais que long et le dernier un peu plus long que l'ensemble des deux précédents réunis. Thorax assez déprimé, subbordé, suture promésonotale à peine indiquée, bien moins nette que chez *triangulare*, tandis qu'au contraire la mésoépinotale est plus imprimée. La face basale de l'épinotum est rectangulaire, légèrement plus longue que large, avec les angles armés de petites épines fines. Face déclive concave et striée. Les hanches postérieures portent une épine ténue comme un aiguillon et aussi longue que l'épaisseur de la cuisse. Pétiole plus robuste que chez *triangulare*, plus long que large et que haut, les angles antérieurs de chaque côté et dessous du pédicule dentés. Gastre plus fortement étranglé que chez *triangulare*.

♂ Long. 5,2 mm. Noir ou noir brunâtre. Bord des mandibules, articles 1 et 2 de l'antenne, articulations des pattes, tarses et armure génitale brun roussâtre. Mat. Tête et thorax ridés vermiculés. Pédoncule rugueux. Segments du gastre striés à la base, leurs bords et le dessous lisses et luisants. Les stries de la tête, de longitudinales devant deviennent transversales entre le vertex et le bord cervical. Pilosité comme chez la ☿ Tête un peu plus longue que large, plus étroite que chez *E. annulatum* Mayr, le bord postérieur presque droit. Les yeux occupent le tiers des côtés, qui sont convexes. Mandibules finement striées, triangulaires comme chez la ☿ Epistome concave devant. Antenne très mince. Article 3 et suivants le double plus longs que le scape. Le 2^{me} la moitié plus long qu'épais. La face basale de l'épinotum longitudinalement sillonnée au milieu, avec un denticule aux angles. Hanches postérieures inermes. Ailes brunâtres, les deux cellules cubitales ne sont pas entièrement séparées. Vu de dessous, le nœud du pétiole paraît d'un quart plus long que large, élargi derrière, les côtes à peine arquées. Le dessus, vu de profil, est assez régulièrement convexe, le dessous concave, avec une dent mousse devant.

Guyane française : Haute Carsevenne (F. Geay, 1898) 2 ☿ 1 ♂ au Museum de Paris.

Ectatomma tuberculatum, Ol.

Guyane : Bourda (A. Bonhave), Darien (Gay).

Brésil : Rives de l'Amazone (Stevens).

Bolivie : Rio Ibarre et Trinidad (Lizer et Delétang).

Ectatomma tuberculatum Ol. *acrista* For.

Argentine : Misiones, environs de Saint-Ignacio, villa Lutecia (E. R. Wagner).

Paraguay : Santa-Trinidad (Zucher).

Ectatomma tuberculatum Ol. v. **irregularis** n. v.

Diffère du type par la sculpture ridée réticulée du mésonotum, où les rides forment plutôt des cercles concentriques, tandis qu'il est très régulièrement ridé, strié en travers chez le type. En outre, les rides de l'épinotum sont en partie vermiculées. Pour le reste, comme le type.

Colombie : Santa Marta (Santschi, 1896) et Don Diego (Forel).

Ectatomma opaciventre Ray v. *concolor* Sants.

Argentine : Prov. de Santiago del Estero, Barrancas 2 ☿ La Palisa 1 ♀ (E. R. Wagner).

La ♀ a la même couleur que l'ouvrière.

Ectatomma quadridens Fab.

Argentine : Prov. de Santiago del Estero, bord du rio Salado, Averias 3 ♀ 1 ☿. (Décembre.) Tuliloma 1 ☿. Barancas, bord du rio Dulce, à 80 km. d'Icaño. (E. R. Wagner.)

Guyane française : Bourda (A. Bonhoure).

Ectatomma strigosa Sm. st. *permagna* For.

Argentine : Santiago del Estero, Bandara 1 ♀, Barancas 1 ♀. (E.-R. Wagner.)

Ectatomma (*Gnamptogenys*) *annulatum* Mayr.

Guyane française : Saint-Jean de Maroni (R. Benoist, 1914). Variété plus foncée que le type.

Plathyrea Meinerti For. st. **boliviana** n. st.

☿ Long. 7 mm. Noire, appendices brunâtres avec les tibias et tarses plus clairs. Pruineuse. Mate, l'abdomen assez luisant. Ponctuation disposée comme chez *punctata*, mais plus imprimée (comme chez *incerta*). Tête aussi longue que chez *punctata*, non plus grande, à peine plus étroite devant. Le bord postérieur droit et la face occipitale concave. Les côtes assez convexes. Les lobes frontaux, assez grands, forment avec le bord postérieur de l'épistome une concavité prolongée jusqu'au delà du quart postérieur de la tête. Mandibules inermes, finement rugneuses. Thorax plus allongé que chez *punctata*. Le pronotum d'un bon cinquième plus long que large. Face déclive comme chez *punctata*, les dents un peu plus faibles. Pétiole $^1/_2$ à $^1/_3$ plus long que large, le bord postérieur prolongé comme chez *Meinerti*. Postpétiole aussi long que le pétiole, un sixième plus long que large.

Bolivie : Carandeiti (Lizer et Deletang leg.). Se rapproche de *P. Meinerti* par sa sculpture, ses yeux et son pétiole. En diffère surtout par son postpétiole plus long.

Acanthoponera mucronata Rog. v. **Wagneri** n. var.

Long. 6 mm. Epaules du pronotum anguleuses. Epines épinotales droites et divergentes. Gastre luisant très finement, et espacement ponctué. Diffère du type par sa taille plus petite, sa sculpture et les épines non incurvées de l'épinotum.

Argentine : Chaco de Santiago del Estero : Banderas, 55 km. au nord d'Icaño (E. R. Wagner, 1910) 2 ☿. Museum de Paris.

Dinoponera grandis Guer. st. *mutica* Em.

Bolivie : Garayos (Lizer et Deletang). ☿ Exemplaires à tête et abdomen très luisants, la tête un peu plus petite, 4,8 × 5,6 mm., tandis que chez le type de *mutica* Em., elle mesure 5 × 5,8 mm. (d'après une communication de M. Emery).

Dinoponera grandis Guer. st. *mutica* Em. v. **quadriceps** n. var.

Diffère de *mutica* par sa tête aussi large que longue (5, 2 × 5, 2 mm.) à côtes plus convexes. L'abdomen un peu moins luisant. Scape long de 5,5 mm. Tibias postérieurs 6,3 mm. Angles postérieurs du pétiole plus arrondis, les antérieurs plus marqués.

Brésil (Reichensperger leg.) 1 ☿.

Dinoponera grandis Guer. st. *mutica* Em. var. **opaca** n. var.

La sculpture est aussi mate que chez *grandis* Guer. et la pilosité aussi abondante. Les scapes et les tibias postérieurs également de 6,5 mm. La tête est distinctement plus large derrière (5,4 × 5,6 mm.), le bord postérieur largement échancré. L'écaille plus courte que chez *grandis* et plus longue que chez *mutica*, avec l'angle postérieur arrondi. Fait passage à *longipes* Em. par ses longues antennes.

Brésil : Rio Janeiro (Goëldi), reçu par M. Forel 1 ☿.

Dinoponera grandis Guer. st. *lucida* Em.

Frontières de l'Argentine et du Brésil, bord du rio Iguazu (E. R. Wagner, 1909), 2 ☿.

Dinoponera grandis Guer. st. *australis* Em.

Argentine : Misiones ; San Ignacio, 6 ☿, 2 ♂. ♂. (non décrits). Long. 16 mm. Noir. Mandibules, antennes, tarses et gastre roussâtre. Un individu a le milieu de la tête brun rougeâtre. Assez luisant, lisse avec une fine ponctuation abondante. Une longue pubescence dressée sur la tête, le thorax et le pédicule, couchée et soyeuse sur le gastre. Funicules pourvus d'une pubescence adjacente très courte et pas de poils dressés, tandis qu'il y en a de très courts sur le scape. Pas de macrochète sur le corps, sauf quelques-uns sous l'extrémité du gastre. Tête fortement arrondie derrière les yeux, qui occupent le côtés et sont le double plus longs que larges. Angles du lobe de l'épistome obliquement tronqués avec, au milieu, une forte impression transversale et sinueuse. Le scape est environ un quart plus long qu'épais. Le deuxième article du funicule près du double plus épais que long. Les articles suivants environ trois fois la longueur du scape. Mésonotum à peu près aussi large que long, convexe avec de légères crêtes parapsidales. Epinotum vertical, faiblement convexe de haut en bas. Nœud du pédicule environ la moitié plus long que large, le sommet arrondi, le plan antérieur plus long et plus oblique que le postérieur. La lame subgénitale peu ou pas échancrée au bout. L'épine du pygidium ne dépasse pas les cerci qui sont très longs. Ailes brunâtres, longues de 12 mm.

C'est avec quelque réserve que je rapporte ce mâle à la race *australis*. L'absence de pilosité aux antennes le différencie des autres ♂ connus de *Dinoponera*. La taille plus petite correspond à celle de la race *australis*.

Neoponera crenata Rog.

♂ (non décrit). Long. 9-10 mm. Noir brunâtre. Les deux premiers articles des antennes, palpes trochanters, tarses, bords des segments abdominaux et valvules génitales plus ou moins roussâtres. Reste des antennes et des pattes, clypeus et abdomen brun moyen. Assez finement ponctué et assez luisant. Abdomen et front plus luisants. Pubescent et pileux comme l'☿. Ailes enfumées à nervures brunes. Tête aussi large, avec les yeux, que longue, un peu acuminée vers les ocelles. Vu de dessus le premier article de l'antenne est plus long qu'épais. Clypeus convexe sans sillon ni carène. Suture promésonotale fortement imprimée, faisant encoche sur le profil. Face basale de l'épinotum beaucoup plus longue que la déclive. Le pétiole aussi long que haut, arrondi dessus, le bord antérieur, un peu convexe, plus incliné que la face postérieure, qui est presque verticale. Postpétiole fortement pédiculé devant, plus long que large, ainsi que le premier segment du gastre. Le tibia postérieur atteint presque le milieu de ce segment.

Brésil : Etat de São-Paolo, Alto da Serra (E. Schwalbe) ☿ et ♂ dans un nid. Frontières de l'Argentine, rio Iguazu (E. R. Wagner) ☿.

Toutes les ☿ et les nymphes sont de même taille (10 mm.). J'en conclus que c'est une forme bien distincte de *N. moesta* Mayr. et que les exemplaires que cet auteur reçut de Hetsckho était un mélange artificiel ou provenait d'une fourmilière double.

Neoponera crenata Rog. st. *moesta* Mayr.

São Paolo (Jhering) 1 ☿. Tout à fait comme la description de Mayr.

Neoponera crenata Rog. st. **confusa** n. st.

☿ Long. 8 mm. Noire, appendices d'un jaune brunâtre terne. Tarses et funicule un peu plus foncés. Pilosité comme chez *crenata* Rog. La tête est plus longue, les lobes frontaux convexes (assez plats chez *crenata*), la face déclive plus nettement bordée. Le nœud n'est pas plus haut derrière que devant, sa face supérieure faiblement convexe, l'antérieure légèrement de haut en bas, et fortement convexe transversalement, la postérieure parallèle à la précédente et un peu convexe. Les bords mousses. Le nœud est moins rétréci devant que chez *crenata*. Le postpétiole est légèrement plus long que large (plus large chez *crenata*).

Brésil : Mina Geraes (Sampais).

Diffère de *moesta* par son épistome non strié, sans sillon médian et par ses mandibules striolées, submates.

Neoponera crenata Rog. st. *confusa* Sants. v. **lata** n. var. ☿ 7,5 mm. D'un brun rouge foncé. tête et pronotum noirs. Appendices et devant de la tête brun roussâtres. Plus luisante que *crenata* et *confusa*. Diffère de cette dernière par son pétiole et son postpétiole, plus larges que longs. La tête est aussi un peu plus large. Epistome et mandibules comme chez *crenata*.

Argentine : Chaco austral : Formosa (Joegersen leg.).

Neoponera vilosa Fab.

Argentine : Misiones, San Ignacio (E. R. Wagner), 2 ☿.

Pachycondyle striata Sm.

♂ (non encore décrit). Long. 12-13 mm. Noir. Face interne de la première paire de fémurs, extrémité des deux autres paires, tibias et tarses jaune roussâtre clair. Bord du dernier article du funicule roux. Ailes d'un brun jaunâtre, tache discoïdale brunâtre. Submat, rugueux, dessus de la tête et gastre un peu plus luisant et finement ponctué. Pilosité dressée abondante sur la tête et le thorax, le bout du gastre et les pattes, plus court et clairsemée sur l'antenne. Gastre pubescent comme l'☿. Tète arquée derrière les yeux comme chez *P. harpax* mais bien plus grande. Epistome convexe, sans carène. Mandibules impressionnées à leur base et sillonnées le long du bord externe. Scape un tiers plus long qu'épais. Pronotum relativement plus long que chez *harpax*. Ecaille conique, aussi haute que le gastre. Aile supérieure longue de 9,5-10 mm.

Argentine : Misiones, environs de San Ignacio (E. R. Wagner) ♀ ☿ ♂ mars-avril 1910.

Pachycondyla striata Sm. var. **nitidiventris** n. var.

Diffère par son gastre lisse et luisant, alors qu'il est mat chez le type.

Uruguay : Nueva Helvetia (von Steiger) 1 ☿.

Brésil : Frontière bolivienne (A. Reichensperger) 1 ☿.

Pachycondyla procidua Em.

Pérou : Cusco (Gay, 1849), 1 ☿.

Correspond exactement à la description d'Emery. L'aile, qui manque chez le type, est jaunâtre, avec les nervures jaune brunâtre, la supérieure est longue de 10 mm. Le type est de la Guyane.

Euponera (Mesoponera) constricta Mayr.

Guyane française : Haut Carsevenne (F. Geay, 1898) ☿.

Leptogenys arcuata Rog. St. **Deletangi** n. st.

☿ Long. 4,5-5 mm. Noire, mandibules, funicule base et apex des scapes, articulations des pattes, tibias et métatarses roux brunâtre. Apex des mandibules et du funicule, tarses et bout du gastre jaune un peu roussâtre. Reste des appendices d'un brun plus ou moins foncé. Très luisante. Tête lisse, avec une fine ponctuation très clairsemée, qui devient un peu plus dense et plus profonde sur le dos du thorax. Méso et métastenum obliquement et irrégulièrement ridés. Le côté de l'épinotum a de grosses mailles et la face déclive des rides transversales. Dessus du pédicule lisse, les côtés grossièrement réticulés, rugueux. Gastre lisse, ponctué comme la tête. De longs poils fins et espacés sur le corps et les appendices. Pas de pubescence, sauf sur ces derniers, où elle est abondante.

Tête d'un quart plus longue que large, les côtés, faiblement convexes, convergent en avant, le bord postérieur assez convexe, avec les angles arrondis. Yeux très grands, leur bord postérieur est au milieu des côtés de la tête, et leur bord antérieur distant de la base des mandibules d'environ la moitié de leur grand diamètre. Le sillon frontal lancéolé, luisant, atteint le niveau du milieu des yeux. Epistome fortement caréné, tribolé, le lobe médian très saillant, triangulaire, subaigu, est translucide et armé de quelques aiguillons au bout, les lobes latéraux bien moins avancés et inermes. Mandibules lisses, avec quelques points, faiblement arquées, à bords parallèles, moins longues que la tête. Le scape dépasse d'un quart de sa longueur le bord postérieur. Deuxième article du funicule aussi long que le précédent et un quart plus long que le suivant, le pénultième distinctement plus long qu'épais. Thorax plus étroit que la tête. Le pronotum en disque échancré pour recevoir le devant du mésonotum, lequel est en ovale transversal, convexe, bordé d'un sillon plus imprimé derrière et rempli devant d'un bourrelet étroit. Epinotum plus long que les deux segments précédents réunis. Face déclive courte, subbordée. Nœud du pétiole plus haut que long et aussi large dessus que long, sa face supérieure étroite très convexe et non bordée latéralement, bordée derrière, s'abaisse vers la face antérieure, qui est verticale ; la face postérieure tronquée, faiblement concave, bien bordée, et plus haute que l'antérieure. Le pédicule, très court, porte en dessous un appendice arrondi. Postpétiole plus large que long, peu étranglé derrière, le reste de l'abdomen en cône très allongé. Tarses et tibias postérieurs subégaux, métatarses un peu plus courts.

Bolivie : Camino de Aroyo Negro à Trinidad (Lizer et Deletang) 2 ☿.

Cette forme diffère de *L. arcuata* Rog. par ses mandibules plus courtes, sa tête moins rectangulaire, ses métatarses plus courts que les tibias.

Eciton hamatum F.

♃ ☿. Cette espèce présente plusieurs variétés de couleur et de forme. Comme caractères communs, il faut citer la sculpture lisse de la tête chez le ♃. On voit, en outre, le métasternum faire une saillie latérale, plus ou moins ovale ou en bourrelet, qui laisse une gouttière entre son bord supérieur et la crête du bord de la face basale de l'épinotum. Or, chez *E. hamatum*, cette saillie n'atteint pas le stigmate, ce qui permet à la gouttière de se continuer entre ces deux parties. Ce caractère, assez constant dans toute la série des ☿' aux ♃, varie plutôt selon les espèces. Ainsi, la saillie est encore plus courte chez *E. Burchelli* Mayr. et *E. ferox* Sants, tandis qu'elle est beaucoup plus longue chez *E. bellicosum* n. sp. En outre, chez *hamatum*, le funicule est filiforme, tous ses articles bien plus longs qu'épais. Le 2^me^ du funicule bien plus long que l'épaisseur de l'extrémité du scape. 3 à 3 $^1/_2$ fois plus long qu'épais.

var. *hamatum* F.

Le type a, d'après Latreille et Smith, la tête jaune pâle, les antennes brunes. Le thorax brun rouge. Caractères qui se rapprochent de la var. *mattogrossensis* Luederwaldt, dont la tête est plus claire que le thorax, ce dernier aussi foncé que la var. suivante.

var. **funesta** n. v.

♃. D'un jaune brunâtre terne, la tête pas plus claire (ou à peine) que le thorax. Antennes concolores, brun rouge. Crêtes de la face basale de l'épinotum très peu divergentes en avant, leur intervalle est d'environ une demi-fois plus large devant que derrière. Pas de dents préapicales aux mandibules.

☿. A peu près concolore, d'un brun rougeâtre. Mandibules, antennes, tibias, tarses d'un brun rouge plus foncé.

Costa-Rica (Ritter), reçu de M. Forel.

var. *drepanophorum* Sm.

♃. Tête jaune claire. Thorax et gastre d'un jaune roussâtre, assez clair (presque aussi clair que la tête). Scape beaucoup plus clair que le funicule, d'un jaune roussâtre, comme les cuisses. Le funicule et les mandibules brun rougeâtre. Les crêtes de la face basale de l'épinotum divergent davantage en avant, où leur intervalle est le double plus grand que derrière.

☿. D'un jaune roussâtre, plus foncé que chez le ♃. Le scape, rouge ferrugineux, comme les pattes, mais moins foncé que le funicule et les mandibules.

Colombie. Versant nord de la Sierra Nevada de Santa Marta entre Bonda et Dibulla (Santschi, 1895) ; Bonda (Forel).

Smith et Bates distinguent cette forme par ses scapes plus clairs que le funicule et que chez *E. hamatum*.

Eciton **ferox** Sants (in lit.).

Cette espèce est voisine de *E. Burchelli* par la réduction de l'éminence épisternale, qui est bien loin d'atteindre le stigmate. Elle s'en distingue par son funicule épais, dont le deuxième article est deux fois plus long que large et pas plus long que l'épaisseur de l'extrémité du scape. J'ignore si le ♃ a la tête lisse, le plus grand exemplaire que je possède l'a mate. C'est une ″☿. Les mandibules sont étroites et fortement recourbées en arc en dessous ; elles s'élargissent du double à partir du tiers basal au cinquième apical, où elles se rétrécissent assez brusquement en formant une dent. La ☿ porte des mandibules triangulaires. ″☿ et ☿ sont d'un jaune d'ocre ou jaune roussâtre, la tête un peu plus claire chez la ″☿. Antennnes, mandibules et tarses d'un brun rouge assez foncé.

Bolivie : Rio Ibares, entre Los Tojabos y los Cusis (Lizer et Deletang).

Eciton **bellicosum** n. sp.

♃. Long 10,5 mm. (sans mandibules). Jaune roussâtre, tête plus claire. Scape et tibias roux brunâtre. Mandibules et tarses brun rougeâtre. Mate. Tête luisante, conformée comme chez *hamatum* v. *drepanophorum*, mais le bord postérieur plus large et les épines plus écartées. Le funicule est beaucoup plus épais. Ses articles plus courts, le 2^me^ pas plus long que l'épaisseur de l'extrémité du scape, deux fois plus long qu'épais. Les mandibules moins brusquement coudées vers leur base. La face basale de l'épinotum est un peu plus large. L'éminence de l'épisternum forme un bourrelet semilunaire, qui s'étend jusqu'à toucher le stigmate. Pédoncule un peu plus large, le postpétiole aussi large que long. Le gastre est également un peu plus large. Pour le reste, comme chez la var. *drepanophorum*.

☿. Long. 8 mm. Tête mate, un peu plus foncée que chez le ♃. Funicule très épais, le deuxième article est seulement une demi-fois plus long que large (2 $^{1}/_{2}$ à 3 fois chez *drepanophorum* de même taille), le pénultième un quart plus long qu'épais. Le bourrelet latéral de l'épinotum touche le stigmate. Postpétiole un peu plus long que large derrière (beaucoup plus long chez *hamatum*)

☿''. Long. 4,5 mm. Tête aussi roussâtre que le reste du corps. Côtés de la tête parallèle, les yeux au tiers postérieur, article deuxième du funicule aussi long qu'épais, tous les autres, sauf le dernier, plus épais que long, les 8 à 10 le double plus larges. (Chez *drepanophonum* ☿'' le 2^me^ article du funicule est encore une demi-fois plus long qu'épais, la tête plus distinctement rétrécie en arrière. Le bourrelet du côté de l'épisternum ne touche pas tout à fait le stigmate et est bien loin d'atteindre la crête du bord basal, où il reste un sillon bien distinct.) Chez *bellicosum* ☿'' le bourrelet épisternal touche le stigmate et atteint la crête du bord basal de l'épinotum, ne laissant pas de sillon. Postpétiole distinctement plus court et plus épais que le pétiole (à peine plus court et plus épais chez *hamatum drepanophorum*).

Guyane française : Saint-Jean du Maroni. (R. Benoist, 1914). Museum de Paris.

Cette espèce est facile à distinguer de *E. hamatum* par l'épaisseur de son funicule, ce qui la rapproche de *E. ferox*, mais ce dernier a un bourrelet épisternal beaucoup plus court.

Eciton dulce For. (*E. quadriglume* Hal. st. *dulcius* For.)

Argentine : Cordoba, Altagracia (Bruch).

Cette forme mérite d'être séparée spécifiquement de *quadriglume*. Aux caractères indiqués par Forel, il faut ajouter que le postpétiole présente un sillon median profond, bordé d'une crête presque aussi marquée que sur le pétiole, caractère qui se retrouve chez la var. *Jujuyensis* For. et qui manque chez *quadriglume*. Le ♃ de *dulcius* est encore inconnu.

Eciton quadriglume Hal.

J'ai reçu de M. Emery le ♂ les ♃-☿'' de cette espèce. Le ♂ est effectivement voisin de *E. dubitatum* Em. Mais il en diffère par sa taille plus robuste ; le thorax a 4,4 mill. d'épaisseur, alors qu'il n'en a que 3,8 chez *dubitatum*. Les mandibules, plus luisantes et l'angle interne très marqué, anguleux, tandis qu'il est plus arrondi chez *dubitatum*, avec une sculpture mate. Chez ces deux espèces, le scutellum est fortement sillonné en long, au milieu.

Dernièrement, Luederwaldt a décrit, dans ses *Neue Brasilianische Ameisen*, São Paulo, 1920, p. 10, sous le nom de *dulcius*, un ♃ d'une forme très voisine de *quadriglume* et *vagans*, et qu'il m'a envoyé avec les ☿ (N^{os} 18467 et 19101). Ces fourmis ont les angles postérieurs épineux, ce qui n'est pas le cas chez *dulcius*. C'est à peine si les antennes sont plus courtes, la couleur plus foncée, le gastre aussi ou presque aussi foncé que le thorax. C'est tout au plus une variété du *quadriglume*. Cette dernière espèce est aussi fort voisine de *E. vagans* ol. Les ☿ en diffèrent par les mandibules moins anguleuses et les crêtes de l'épinotum plus brusquement espacées devant.

Eciton dubitatum Em.

Argentine : Missiones, San Ignacio, Villa Lutecia (E. R. Wagner) ♂.

Eciton **integrum** n. sp.

♂. Long. 15-16 mill. Très voisin de *dubitatum* Em., dont il diffère par la couleur roussâtre du gastre, tandis que la tête et le thorax sont noir brunâtre, et par l'absence de sillon sur le mésonotum et le scutellum (un faible sillon médian sur plus de la moitié antérieure du mésonotum et un fort et large sillon sur le scutellum chez *dubitatum*, d'après une communication de M. Emery). Les angles postérieurs du pétiole sont moins prolongés et les côtés un peu moins relevés, ce qui rend le dessus moins concave de droite à gauche. Pour le reste, forme de la tête et des mandibules, pilosité, etc., comme chez *dubitatum*.

Largeur de la tête, 3,5 mm. du thorax 3,7, du gastre 3,8. Longueur d'un tibia postérieur 3,2 ; aile antérieure 16 à 17 mm.

Guyane française : Saint-Laurent du Maroni (Le Moult leg.) 1 ♂ mai. J'ai confondu cette espèce avec le *E. dubitatum* dans mes *Formicides africains nouveaux*, Paris, 1920, p. 362.

Cheliomyrmex morosus Sm. n. st. **audax** n. st.

♂ Long. 18 mm. Roux testacé. Le dessus du gastre moins le devant du postpétiole et le dernier article, rembruni. Pilosité dressée fauve, assez relevée sur le thorax, où elle est longue comme la moitié de l'épaisseur du fémur, plus de la moitié plus longue sur la tête, sous le corps et les appendices, plus courte et soyeuse sur le gastre. Luisant, le dos du gastre un peu moins, où la fine ponctuation est plus dense, du reste lisse.

Tête comme chez la race *payarum* For. (voir Emery, R. Acc. Sc., Bologna, 1900, VIII, p. 519 et fig.), mais les ocelles plus grands et plus rapprochés des yeux (de $^1/_6$ de leur diamètre). La gibbosité du promésonotum, peu marquée, recouvre à peine un peu de la tête. Le pétiole est le double plus large que long, la face antérieure échancrée, les angles très arrondis, les côtés convexes et le bord postérieur droit, son sternite est nettement distinct et se prolonge beaucoup en avant. Le postpétiole est relié devant par un pédicule étranglé, près de la moitié plus étroit que le gastre, et assez long. Lame subgénitale quadridentée. Aile hyaline dans le tiers externe, jaunâtre dans le reste, avec les nervures roussâtres.

Largeur de la tête 3,5 mm., du thorax et du gastre 3,9. Longueur de l'aile antérieure 17 mm., du tibia postérieur 3 mm., du métatarse 2,8 mm.

Equateur (Le Moult) ♂.

Eciton (*Labidus*) *cæcum* Latr., var. *Jurinei Shuck.*

Argentine : Santiago del Estero; environs d'Icaño, 7 ♂; Chaco de Santiago, La Palisa, 5 ♂ ; Misiones, environs de San Ignacio, Villa Lutecia, 3 ♂ (décembre) (E. R. Wagner).

Eciton (*Acamathus*) *sulcatum* Mayr.

Argentine : San Ignacio, Villa Lutecia 11 ♂ ; Troncal, à 40 km. ouest de Salvina 1 ♂ (E. R. Wagner) ; Mendoza 4 ♂ (coll. André) Museum de Paris.

Eciton (*Acamathus*) *D'Orbignyi* Shuck (= *spegazzini* Em. = E. (A) *obscurum* For.) Patagonie (d'Orbigny, 1834) 7 ♂, Museum de Paris. Correspondent tout à fait à la description de Shukard[1].

Eciton (*Acamathus*) *Hetschkoi* Mayr.

Argentine : Province de Santiago del Estero ; bord du rio Salado ; environs d'Icaño, 10 ♂ Mistol paso 1 ♂ : 25 km. nord-ouest d'Icaño 1 ♂. (E. R. Wagner), en décembre, avril, mai, juin.

---

[1] *Eciton Acamathus* **Emeryi** n. nov. (= E. D'Orbignyi Em. 1900 (non Sukard). Bolivie et Pérou. Cailorna 1 ♂. M. Emery ne donne que la figure de la tête de cette espèce que je décrirai plus en détail ailleurs.

Eciton (*Acamathus*) *Halidayi* Shuc. st. *filicorne* Sants.

Argentine : Province de Santiago, environs d'Icaño, 1 ♂ ; La Palisa, 1 ♂. (E. R. Wagner).

Ressemble à *E. Halidayi* Shuck, mais plus petit.

Eciton (*Acamathus*) *Romandi* Shuck.

Province de Santiago del Estero, environs d'Icaño (E. R. Wagner) 3 ♂.

Eciton (*Acamathus*) *Liesalae* For.

Province de Santiago del Estero, environs d'Icaño (E. R. Wagner)

Eciton (*Acamathus*) *Shuckardi* Em.

Argentine : Misiones, environs de San Ignacio, Villa Lutecia (E. R. Wagner) ♂ en janvier ; Mendoza (coll. André).

Eciton (*Acamathus*) *Hopei* Shuck.

Argentine : Prov. de Santiago del Estero ; bords du rio Salado, Averias ♂ 1909 ; environs d'Icaño (E.-R. Wagner), décembre.

Brésil : Bahia, 1 ♂.

Eciton (*Acamathus*) **inca** n. sp.

♂. voisin de *E. amplipenne* Sm. mais bien plus robuste. Long. 16 mm. Roux fauve, le bord des articles antennaires brunâtre. Tète et dessus du thorax couvert de longs poils obliques qui cachent la sculpture (très courts chez *amplipenne*). Le gastre, assez densément pubescent, laisse voir sa fine ponctuation, du reste lisse et luisant comme les côtés du thorax.

Tête large de 3 mm. (2,4 chez *amplipenne*), le double plus large que haute, avec les yeux ($^1/_2$ fois chez *amplipenne*. L'œil occupe presque tout le còté de la tète, l'intervalle qui le sépare du bord antérieur est égal à celui qui le sépare de l'ocelle latéral, espace un peu plus grand que chez *amplipenne*, et les ocelles sont presque le double plus grands. Les arêtes frontales contournent les fosses antennaires à partir de l'ocelle médian (arêtes plus petites chez *amplipenne*). Le bord antérieur de la tête presque droit. Les mandibules sont longues comme les $^4/_5$ de ce bord, coniques, régulièrement arquées d'un bout à l'autre, mais moins que chez *amplipenne* et plus longues, plus brusquement arquées chez *Jerrmanni* For. Antennes bien plus robustes, mais avec les mêmes proportions, sauf le 1er article du funicule qui est moitié plus court que le suivant (des $^2/_3$ plus court chez *amplipenne*). Thorax large de 3,7 mm., long de 5,5 mm. (2,8 × 5 mm.). Ailes encore plus grandes, les antennes longues de 19-20 mm. (17 chez *amplipenne*). Les nervures d'un jaune brunâtre, plus clair. Pétiole aussi large que le gastre, le bord postérieur transversal. Gastre long de 3,3 mm. (2,3 chez amplipenne). Pygydium fortement caréné derrière. Le fond de la lame subgénitale bidenté.

Pérou : 1 ♂. (reçu de M. J. de Gaule).

Paraît voisin de *Jerrmanni* For., mais celui-ci a les mandibules droites, arquées seulement à la pointe et les ailes plus courtes.

Eciton (*Acamathus*) *latiscapum* Em. v. **nocua** n. var.

♂. Diffère du type par ses hanches longuement poilues, son gastre pubescent comme le thorax. Sa tête plus large.

Guyane française : Nouveau chantier (Le Moult).

Eciton (*Acamathus*) **Colombi** n. sp.

♂. Long. 13-14 mm. Jaune roussâtre. Tête, sauf l'épistome et les appendices, noir brunâtre. Luisant, lisse, avec une ponctuation pilifère fine et dense. Pilosité dressée longue et abondante sous le corps et les cuisses, courte et très oblique sur le reste.

Tête ovale, près du double plus large que haute, légèrement plus large que haute entre les yeux. Ceux-ci, deux fois plus hauts que larges occupent tout le côté. (Plus grands et moins convexes chez *Swaisoni*. Les ocelles grands, les latéraux moitié plus rapprochés des yeux, qu'ils touchent presque, que de l'ocelle médian. La face occipitale est plane ou légèrement convexe. Les arêtes frontales subparallèles, derrière, s'atténuent bien avant d'atteindre l'ocelle médian et se terminent sans tubercule ni replis (comme chez *Strobeli*, mais un peu plus longues). Mandibules cylindro-coniques, plus courtes que le bord transversal et inerme de l'épistome, leur bord externe régulièrement arqué, l'interne faiblement arqué dans les deux tiers, basal plus fortement dans le tiers terminal. Scape un peu plus long et un peu moins épais que chez *Swaisoni*. Premier article du funicule aussi épais que long, un quart plus long que le troisième, un tiers plus long que large, les autres plus longs et plus minces. Devant du pronotum comme chez *Swaisoni*, sans sillons. Les deux faces de l'épinotum sont séparées par une bordure mousse formant un léger tubercule aux angles. Face déclive subplane. Pétiole légèrement trapézoïdal, plus large derrière, où le bord est droit et frangé, les angles mousses non proéminents. Le bord antérieur plus étroit avec les angles rentrants et arrondis. Le milieu de la face supérieure convexe, le dessous aussi convexe et inerme. Gastre cylindrique, aussi large que le pédicule. Dernier segment fortement caréné. Lame subgénitale non dentée dans son échancrure. Premier article du tarse médian un peu plus long que la moitié du tibia. Ailes jaune grisâtre à nervures jaune brunâtre, l'antérieure longue de 12 mm.

Colombie : Bogota, 1 ♂ (Museum de Paris). Voisin de *E. Swainsoni*, mais la tête est bien plus étroite et les crêtes frontales moins accusées en arrière. Chez *E. Gravenhorsti* West., le thorax est plus foncé.

Eciton (*Acamathus*) *Carettei* For.

Argentine : Cordoba, Tantiviejo (Durione), 4 ☿ et Alta Gracia. La Granja (Bruch) nombreux ☿. L'″☿ a la tête plus longue que ne l'indique Forel, soit de $^1/_5$ à $^1/_4$ plus longue que large, et le devant moins large. Le postpétiole est plus court que le pétiole et bien plus large derrière que devant, l'☿″ est aussi foncée que la ″☿. M. Forel a eu l'amabilité de comparer ces exemplaires avec ses types.

Pogonomyrmex uruguensis Mayr.

Argentine : Entre Rios ; Villaguay (Ch. Bruch leg.).

Formosa : Guaycubec et Formosa (Joergensen leg.).

Ces derniers ont le pronotum plus irrégulièrement ridé, les épines un peu plus longues et le postpétiole plus luisant dessus, du reste variable.

Pogonomyrmex cunicularis Mayr. st. *pecosensis* For.

☿ Cette forme se distingue du type de l'espèce, outre les caractères que Forel indique, par son thorax à profil presque droit, tandis qu'il y a une impression bien nette au niveau du métanotum chez *cunicularis*. Ce dernier mériterait d'être distingué spécifiquement. Le ♂ décrit par Forel diffère beaucoup de celui de *cunicularis*. Il a un col plus rétréci et plus long. Les yeux relativement plus convexes. Les épines épinotales plus longues. Le nœud du pétiole plus petit et plus anguleux. Le postpétiole plus long que large (plus large que long chez *cunicularis*), du reste beaucoup moins robuste et plus petit.

Argentine : Cordoba ; Unquillo, Cabana (Biraben) Corientes : San Roques (J. Bosq).

Bolivie : San José, 2 heures sur le chemin de Carumba (Dr Lizer et Delétang).

Pogonomyrmex coarctatus Mayr.

♂ (non décrit). Long. 10,5-11 mm. Noir, gastre, appendices, moins la base des pattes d'un roux brunâtre. Mat. Gastre luisant. La tête est aussi longue que large, plus large que chez *cunicularis*, le col aussi plus large, à angles mousses (dentés chez *cunicularis*). Les mandibules de deux dents sont trop courtes pour se toucher. Les ocelles, plus rapprochées. Le bord antérieur de l'épistome faiblement mais largement échancré. Antenne plus longue et plus épaisse ; le 2me article du funicule est près d'un tiers plus long que le scape (à peine plus long chez *cunicularis*). Le thorax, moins haut, l'épinotum inerme, seulement bordé. Le nœud du pétiole un peu plus long que son pédicule, plus large et moins haut que chez *cunicularis*. Ailes enfumées à nervures brunâtres, longues de 7,5 mm.

Uruguay : Nueva Helvetia (v. Steiger) ♂ ♀ ☿.

Argentine : Entre Rios, Parana Station Sosa (Mac Donagh) "☿ ☿". Villaguay (Bruch leg.) ☿. — Rio Negro : Laguna Colorado (Lehmann Nitsche) ; Bajohonda, Montehermoso (Carette) ; Gouver. de la Pampa, Rio Colorado (Dr Lutz-Witte leg.). Ces derniers ont la tête plus striée chez les grands ☿ et font passage à la var. *Striaticeps* Em.

Pogonomyrmex Bruchi For.

Cette forme est si voisine de la précédente qu'elle mérite à peine d'être considérée comme espèce. Les caractères indiqués par Forel sont assez variables.

Prov. de Buenos-Ayres, Sierra de la Ventana (Bruch) "☿ ☿" et nymphes ; Cordoba, Cabana Sierra de Cordoba (Scott).

Pogonomyrmex **lobatus** n. sp.

☿ Long. 8—9 mm. Aspect ramassé du *Coarctatus* Mayr. Rouge sombre, tête un peu plus claire, le gastre parfois presque noir. Tête finement striée en long, avec un éclat soyeux et des points espacés. Thorax fortement strié, ridé en long sur le pronotum et le mésonotum et souvent les côtes, en travers, sur l'épinotum. Face déclive, pédicule du pétiole dessus des deux nœuds et gastre lisses et luisants, avec des points épars. Côtés des nœuds plus ou moins striés. Psammophore et pilosité jaune clair, comme chez *coarctatus*.

Tête carrée à peine plus longue que large, les yeux assez plats, en avant du milieu. Aire frontale et milieu du clypeus strié, les côtes de celui-ci lisses s'avancent en deux forts lobes triangulaires, mousses, placés au-devant des arètes frontales qu'ils dépassent notablement de sorte que l'épistome est profondément échancré au milieu. Mandibules striées, à bord terminal droit et armé de 6 dents. Le scape récliné atteint le quart postérieur de la tête. Articles moyens du funicule aussi long qu'épais, Thorax d'environ un tiers plus étroit que la tête, conformé comme chez *coarctatus*, les épines légèrement plus longues. Le devant du nœud du pétiole est plus vertical que chez *coarctatus*, la face postérieure moins fortement inclinée et plus longue, le pédicule aussi long que le nœud, avec un appendice triangulaire au dessous. Postpétiole aussi large derrière que long. Scape luisant, très finement striolé.

Diffère de *micans* For., par son épistome bilobé, mais s'en rapproche par sa sculpture céphalique. Chez *P. uruguayensis* Mayr., la tête est beaucoup plus petite et les lobes de l'epistome remplacés par de petites dents plus ou moins mousses.

Argentine : Entre Rios, Villaguay (Charles Bruch leg.) 12 ☿.

Deux de ces insectes portent entre les mandibules, l'un une ☿ de *Pheidole obtusipilosa* Mayr., et l'autre un fragment de patte d'araignée. Ce qui fait penser à des mœurs au moins en partie carnassières. Les lobes de l'épistome, qui protègent si bien la base des antennes, paraissent être des armes défensives que n'expliquerait pas une vie purement granivore, comme c'est le cas général des *Pogonomyrmex*.

Pogonomyrmex (*Ephebomyrmex*) **laevigatus** n. sp.

☿ Long. 4,5 à 4,8 mm. Noire. Extrême bout du funicule et derniers tarses brun roussâtre. Luisante. Mandibules, devant de l'épistome et de la tête striés, ridés en long et un peu luisants. Les rides de la tête irrégulièrement espacées et leurs intervalles lisses, les frontales atteignent le bord postérieur. Quelques réticules derrière les yeux et d'autres grosses rides espacées et irrégulières sur les méso et métasternum. Tout le reste lisse et très luisant. Des poils bruns un peu plus longs et moins abondants que chez *P. Naegeli* For., ceux du dessous de la tête sont plus longs mais ne forment pas un vrai psammophore.

Tête un cinquième plus longue que large devant, un peu rétrécie derrière, les bords à peine convexes, avec les angles arrondis. Les yeux ovales, un peu convexes, occupent le dernier quart antérieur de la tête. Aire frontale très luisante. Epistome convexe, lisse dans son tiers postérieur, le bord antérieur un peu relevé. Mandibules peu arquées, sauf vers l'apex, à bord terminal large, avec 6 fortes dents. Le scape atteint le bord postérieur. Articles 3 à 5 du funicule aussi épais que longs, les autres plus longs. Thorax bien plus étroit et allongé que chez *P. Naegeli* For., assez régulièrement convexe d'avant en arrière et de droite à gauche. Les sutures, visibles sur les côtés, s'effacent dessus. Epines épinotales fines, mousses, presque aussi longues que l'intervalle de leur base. 2 $^1/_2$ fois plus longues que les dents épisternales. Face déclive concave de haut en bas, incomplètement bordée latéralement. Profil du pétiole comme chez *Naegeli*, mais avec la face antérieure du nœud un peu moins abrupte. Postpétiole aussi long que large derrière, rétréci devant, convexe dessous. L'abdomen se rétrécit en pointe derrière.

Chili sud : Cayutué (D^r Wolffhügel).

Cyphomyrmex kirbyi Mayr.

♀ (Non décrite.) Long. 2,7 mm. Diffère de *rimosas* Mayr., par sa tête un peu plus longue, le bord postoculaire non denté. L'angle de l'épistome forme un petit lobe arrondi (lobe anguleux chez *rimosus*). Le bord antérieur plus arqué, les arêtes frontales moins relevées ; sur un plan plus égal à celui du front. Le sillon médian du mésonotum beaucoup moins profond. Les dents de l'épinotum plus longues. Ailes un peu plus claires. Pilosité squammeuse, surtout sur le gastre, qui est en outre pruineux.

Equateur : Guyaquil (Rosenberg, 1904) ☿ ♀. Museum de Paris.

Ces exemplaires avaient été déterminés sous le nom de *C. rimosus* Mayr, par E. André, mais ils se rapportent bien mieux à la description du *C. Kirbyi*, que je ne connais pas en nature.

Paracryptocerus Mayri, For. st. **Reichenspergeri** n. sp.

☿ Long. 7 mm. Noire, y compris les appendices. La face occipitale lisse et luisante, avec quelques stries longitudinales au milieu. Epines de l'épinotum parallèles, horizontales, plus courtes que la face basale. Face déclive striée en travers. Pétiole un quart plus long que large. Postpétiole à peine plus large, mais arrondi derrière. Le reste comme la description de *P. Mayri*, For.

Brésil (Reichensperger leg.)

Procryptocerus **elegans** n. sp.

☿ Long. 3 mm. Noir. Bouts du funicule, du scape, des mandibules, tibias et tarses de la première paire, tiers distal des autres tibias et derniers tarses roux jaunâtre. Reste des tibias et des tarses brun roussâtre. Gastre assez luisant, très finement strié en long, dans la moitié basale du premier segment, ces stries s'effacent peu à peu vers l'arrière, qui devient superficiellement réticulé, presque lisse. Le reste du corps très grossièrement ridé en long et moins luisant. Rides de la tête longitudinales dans sa moitié antérieure, et convergentes dans l'autre moitié (moins que chez *convergens* Mayr). On peut en compter 32 à 36, d'un angle postérieur à l'autre. Elles se continuent longitudinalement sur la face occipitale tronquée. Ces rides ont de fréquentes anastomoses et sinuosités dues à de gros points espacés, plus nombreux vers les côtes. Les interrides très finement réticulées, peu luisantes, le front assez luisant. Rides du thorax un peu plus grossières, environ 20 sur le pronotum, disposées en long, légèrement sinueuses, avec quelques anastomoses et des fossettes assez denses sur le devant du pronotum, plus éparses ailleurs. Dessous de la tête et côté du thorax plus régulièrement ridés. Face déclive de l'épinotum lisse et luisante. Pédoncule ridé comme le thorax, 7 à 8 sur le pétiole et 10 à 12 sur le postpétiole, où elles sont plus irrégulières. Des soies blanchâtres, assez longues, tantôt pointues, tantôt tronquées, partout clairsemées.

Tête aussi large que longue, les angles très arrondis, inermes. Les arrêtes frontales ne couvrent pas les yeux et font une légère saillie mousse au tiers postérieur de la tête. Aire frontale indistincte. Epistome limité derrière, avec deux fortes carènes parallèles, dont l'intervalle, transversalement concave, est plus long que large. Mandibules lisses, avec quelques points. Articles 2 à 8 du funicule un peu plus épais que longs. Promésonotum à suture obsolète, aussi large que long, les angles antérieurs nets, mais non dentés. Son bord antérieur échancré dans ses tiers externes. Ses côtés sont un peu convergent en arrière et droits dans leur $^4/_5$ antérieurs, puis forment une petite encoche triangulaire, en sorte que le mésonotum forme latéralement une saillie en triangle obtus, dont le sommet ne dépasse pas la projection du bord latéral. Sillon épinotal peu profond au milieu, au fond duquel se continuent les rides mésoépinotales. Ses côtés fortement échancrés. Epinotum environ le double plus large que long. Les côtés forment un grand lobe arrondi devant et échancré derrière, avec un angle aigu dirigé en arrière. Epines horizontales à peine divergentes, aiguës, longues comme les $^2/_3$ de leur intervalle. Face déclive concave, bordée. Pétiole aussi long que large, les côtes convexes, le bord antérieur légèrement concave. Postpétiole en ovale transversal, $^1/_2$ fois plus large que long et près d'un quart plus long que le pétiole. Gastre allongé, un peu bordé vers sa base. Milieu des cuisses très rempli.

Brésil : São Paolo, Ypurango (Luederwaldt).

Dolichoderus **capitatus** n. sp.

☿ Long. 11,5 mm. Tête longue de 3,7, large de 2,8 mm. Tibias postérieurs 3,8 mm. Rouge brunâtre sombre, les appendices plus clairs, le gastre noir, couvert d'une fine pelisse grise dorée. Pubescence presque nulle sur le reste du corps, assez abondante au funicule et aux tarses. Partout des poils dressés. Tête et la plus grande partie du thorax couverts de fossettes confluentes à fond luisant. Mésopleure et métasternum plutôt striés et région métanotale lisse.

Tête en ovale, aussi large au bord antérieur de l'épistome qu'au bord cervical. Ce dernier, fortement échancré, présente une crête étroite et réfléchie sans col proprement dit (ce bord est presque le double plus large que chez *decollatus*). Les yeux, convexes, sont placés en avant et en dedans du milieu des côtés de la tête. Aire frontale lisse et luisante. Impression médiane de l'épistome plus forte que chez *decollatus*. Mandibules lisses, espacément ponctuées. Le scape dépasse d'un quart le bord cervical. Article 3 du funicule le double plus long qu'épais et à peine plus long que la moitié de chacun des précédents.

Thorax plus large et aussi long que chez *decollatus*. Le pronotum forme, sans le col, un disque aussi large que long. Le mésonotum est plus fortement bossu que chez *decollatus*. Face basale de l'épinotum convexe; les épines, plus épaisses à la base, sont un peu recourbées en bas et aussi divergentes. L'écaille est beaucoup plus haute qui chez *decollatus*, environ le double plus haute qu'épaisse (longue), le sommet tronqué, légèrement concave de droite à gauche, lisse, bordé latéralement, subdenté aux angles antérieurs et la moitié plus large que long. Face antérieure plane et verticale, la postérieure faiblement concave de haut en bas, et beaucoup plus longue et plus inclinée. Gastre aussi large que la tête.

Guyane française : Saint-Jean du Maroni (R. Benoist, 1914), 1 ☿ au Museum de Paris.

Dolichoderus (*Monacis*) *mucronifer* Rog.

☿ Cette espèce varie de couleur et de taille ; le type décrit par Roger est beaucoup plus clair que celui de Forel (var. *ensifer*) dont le thorax est rougeâtre. J'ai sous les yeux des exemplaires de cette couleur, mélangés à d'autres dont le thorax est plus sombre, presque noirs, et dont la taille est plus svelte, les scapes légèrement plus longs, ils proviennent cependant du même nid.

♀ (non décrite). Jaune roussâtre, antennes et pattes brunes ou noires, mate et finement sculptée, comme l' ☿. Pubescence du gastre assez abondante, avec quelques poils dressés (l' ☿ est aussi assez pubescente mais moins que la ♀). Le bord postérieur de la tête, large, à peine concave. Les yeux très convexes occupent le tiers moyen. Mandibules lisses, submates, de 12 dents. Pronotum anguleux, mais non denté. Mésonotum un peu plus large que la tête, aussi large que long, convexe, avec un sillon médian complet. Epinotum inerme, à face basale très courte, passant par une courbe à une longue face déclive subverticale. Ecaille acuminée ou dentée au sommet. Ailes jaunâtres à nervures roussâtres et stigma brune. Longueur de l'aile et de l'insecte : 10 mm.

Guyane française : Oyapok, environs de Saint-Georges (F. Geay, 1900) 1 ♀ 4 ☿. au Museum de Paris.

Dolichoderus (*Hypochinea*) **Luederwaldti** n. sp.

— Long. 6 mm. D'un rouge brunâtre. Tête moins l'épistome, et gastre noir. Scape brunâtre. Pilosité courte, comme chez *Gremaini* Em., mais plus clairsemée sur le thorax et bien plus riche sur le gastre. Ce dernier est, en outre, couvert d'une pelisse gris verdâtre, qui cache en grande partie la sculpture. Ailleurs, la pubescence est rare et fine. Mate. Derrière et côtés de la tête, côtés et dessous du gastre luisants. Tête très finement ponctuée, réticulée, presque lisse vers les angles postérieurs, avec de grosses fossettes peu profondes et assez rapprochées. Dos du thorax finement et irrégulièrement rugueux. Côtés du thorax, face déclive, pattes, dessous du gastre très finement seulptés, comme la tête, mais sans fossettes. Reste du gastre plus densément et fortement ponctué.

Tête cordiforme, allongée, plus étroitement échancrée derrière que chez *Germaini* Em., les angles plus arrondis. Les côtés ont leur plus grande convexité au tiers postérieur. Le sillon frontal dépasse un peu le plan postérieur des yeux, qui sont presque au milieu des côtés. Arêtes frontales parallèles, aussi espacées que longues. Aire frontale petite, fortement imprimée. Clypeus finement strié en long avec des fossettes allongées, convexe derrière, concave devant, avec un bord antérieur peu échancré au milieu. Mandibules luisantes, avec de gros points épars, armées de 7 à 8 dents. Le scape dépasse d'un cinquième à un quart le bord postérieur. Thorax comme chez *bidens*, mais le pronotum est plus complètement et fortement bordé et tout plat. Le mésonotum, plus convexe et plus élevé. L'échancrure métanotale aussi large et aussi profonde, mais la face déclive du mésonotum plus longue, le double plus longue que la portion antérieure et verticale de la face basale de l'épinotum. Celle-ci est près du double plus longue que large ; elle est plate, rectangulaire, bordée dans sa moitié postérieure et tectiforme ou convexe de droite à gauche, dans sa moitié antérieure. Les angles ont de petites dents mousses, bien plus développées que chez *bidens* et leur intervalle caréné. Face déclive concave, comme chez *bidens*. Diffère aussi de *cogitans* For., par sa tête plus large, son pronotum plus bordé et son épinotum.

Brésil : São Paulo. Salto Grande (Luederwald) février 1911, ☿ 1.

Dolichoderus (*Hypoclinea*) *bidens* L. v. **Bahiana** n. vor.

☿ Long. 7,4—8,5 mm. Noire. Pattes et mandibules d'un noir un peu brunâtre. Funicule et derniers tarses fauves, le dernier article du funicule en partie obscurci. La tête est plus longue que chez le type. Les deux tiers, ou la moitié postérieure de la face basale de l'épinotum beaucoup plus concave que chez les autres races. Le sommet de l'écaille est plus épais que chez la variété *spuria* For., et les dents très petites. Pubescence jaune doré, plus abondante que chez le type. Les poils dressés, jaunes, plus longs.

Brésil : Etat de Bahia, Ilheos et Itabuna (Garbe leg.).

Dendromyrmex apicalis Mann., var. **guyanensis** n. var.

☿ Long. 9 mm. D'un noir rougeâtre foncé, le gastre un peu plus clair. Aire frontale sans impression longitudinale. Yeux au milieu des côtés. Mésonotum non impressionné au centre, continu sur le profil. Tète et thorax très finement ponctués, le fond des stries de la tète et du thorax densément ponctués, le reste comme chez le type.

♀ Long. 12,5 mm. Un profond sillon partage longitudinalement le mésonotum. Le devant de celui-ci et du pronotum aussi luisant que le gastre et les mandibules. Ailes de 11 mm., hyalines, avec le bord des nervures estompé de brun. Yeux très convexes, mais relativement pas beaucoup plus grands que chez la ☿. Pour le reste, semblable.

Guyane française : Saint-Jean du Maroni (R. Benoist ☿ ♀ avril-mars). Nouveaux chantiers (Le Moult) ☿. La Mana (Melinon, 1864) ☿. Museum de Paris et ma collection.

Dendromyrmex madeirensis Mann var. **melinoni** n. var.

☿ Long. 6,5 8 mm. Diffère de la description du type par la couleur rougeâtre d'une partie des mandibules et souvent des derniers articles du funicule ; rouge foncé des joues et de l'épinotum. L'aire frontale a un très léger sillon au milieu du reste, souvent incomplet. Le gastre, luisant et lisse, avec un réticulum microscopique et transversal (strié et peu luisant chez le type.)

Guyane française : La Mana (Melinon, 1864). Museum de Paris. Plusieurs exemplaires en mauvais état.

Dendromyrmex traili Mayr. st. *rufogaster* Mann (septembre 1916).

(= *Dendromyrmex gracilipes* Viehmeyer (novembre 1916).

Dendromyrmex Fabrici Rog.

Guyane française : La Mana (Melinon, 1864).

Dendromyrmex Fabrici Rog. st. **nitidior** n. st.

Diffère du type par la couleur plus foncée du funicule, dont l'apex seul est rougeâtre et surtout par la pubescence beaucoup plus rare du gastre, en sorte que celui-ci apparaît luisant, surtout vers la base, qui est presque glabre, tandis que chez le type la pelisse cache la sculpture et paraît mat. La ponctuation est aussi dense et mate sur la tète et le thorax que chez le type, avec lequel il est du reste identique.

Panama : Bugaba (Champion).

Diffère de *D. Traili* Mayr. par sa pilosité dressée, aussi longue et abondante que chez *Fabrici*.

Dendromyrmex marmorensis Mann. st. **vestita** n. st.

☿ Long. 7 à 8 mm. Noire, parfois un peu brunâtre. Condyle et apex antennaires, derniers tarses et palpes roussâtres. Les pattes brun foncé ou noir. Mate. Pattes et dessous du gastre luisants. Densément ponctuée. Ecaille finement striolée en travers. Une forte pubescence gris dorée se dirige en avant sur le thorax et en arrière sur le gastre, où elle forme une pelisse ainsi que sur le pronotum et le mésonotum, plus espacée sur la tête et l'épinotum, où la sculpture reste visible. Pilosité dressée abondante, longue sur le corps et les appendices, sauf le funicule et les tarses, où elle est plus courte.

Tête ovale, un peu plus longue que large, arrondie derrière les yeux, avec un bord postérieur non marginé, ni anguleux. Yeux en arrière du milieu des côtés, qui sont un peu convexes en avant. Sillon frontal moins long que les arètes. Aire frontale en triangle équilatéral, sans sillon, ni carène. Epistome caréné avec un bord antérieur à troncature large et triangulaire. Mandibules lisses, peu pontuées, armées de 6 dents. Le scape recliné atteint la suture promésonotale. Pronotum plan, aussi long que large, bordé devant, jusqu'aux épaules. Mésonotum à peine plus large que long, non bordé. Epinotum faiblement convexe de haut en bas. Droit dans le plan transversal et bordé. Ecaille à sommet arqué et tranchant, la face postérieure convexe, la face antérieure abrupte et courte, l'antéro-supérieure inclinée, un peu convexe et plus longue. Gastre plus grand que la tête.

Guyane française : La Mana (Meliàon 1864), Museum de Paris.

P.-L. Mercanton. — Maladie de l'étain.

(Séance du 2 mars 1921.)

M. Mercanton fait circuler un fragment de tuyau d'orgue atteint par la « maladie de l'étain ». Il provient de l'église Saint-François où cette modification allotropique, amorcée on ne sait quand (elle est spontanée) a fait des ravages sérieux dans deux registres des orgues. L'échantillon a été obligeamment remis à M. Mercanton par la Direction lausannoise des Domaines, pour les collections universitaires.

Th. Biéler-Chatelan. — Floraison hivernale d'aubépine.

(Séance du 2 juin 1921.)

En 1919 et 1920, au commencement de décembre, j'ai eu l'occasion d'observer dans les environs de Rome, au même endroit, des arbustes d'aubépine *(Crataegus Oxyacantha L.)* portant, à côté de leurs fruits rouges, de nouvelles fleurs. Cette seconde floraison doit être sans doute attribuée à un *retour de sève automnal* analogue à celui que M. le prof. Wilczek a décrit dans la séance du 18 février 1920, car, dans les deux années susdites, l'été très sec a été suivi d'un automne doux et humide.

Au commencement de décembre 1920, on pouvait en outre noter, dans la même localité, une seconde floraison de *Rubus fruticosus*.

Denis Cruchet. — Les Champignons saprophytes du Geranium Robertianum Lin.

(*Séance du 6 mai 1921.*)

On peut à bon droit s'étonner du nombre fort restreint de champignons vivant aux dépens du *Geranium Robertianum* Lin. Les listes en mentionnent cinq espèces, toutes parasites. En éliminant une Péronosporée et deux Urédinées, que l'on n'a pas encore récoltées en Suisse, il ne reste plus que le *Septoria Geranii* et le *Stigmatea Robertiani*, ce dernier fort répandu et bien connu par les recherches approfondies dont il vient d'être l'objet.

Ce qui entrave l'étude des Micromycètes de *l'Herbe à Robert*, ce n'est pas la rareté de la plante, puisqu'on la rencontre un peu partout, c'est la prompte destruction des feuilles, pétioles et tiges adhérant plus ou moins au sol. Il faut un concours spécial de circonstances pour permettre aux vieilles tiges d'arriver sans encombre au printemps. Ces conditions viennent de se présenter à deux reprises : l'an dernier, à Montagny même, dans la gravière à l'ouest du village, et tout récemment, le 5 avril, à La Outre, près de Giez. Là, sur un petit tas de sable, quelques débris desséchés, fragments informes, soigneusement enveloppés de papier, ont dévoilé tout un petit monde insoupçonné. Ces formes, si variées, ne sont pas toutes de vraies espèces : quelques-unes marquent sans doute les diverses étapes d'un seul et même champignon. Des essais de culture et d'infection, méthodiquement conduits, nous apprendront tout cela plus tard, espérons-le. Résistons donc au charme décevant de conjectures qui ne serviraient à rien, et bornons-nous à l'énumération de ces saprophytes, en suivant simplement l'ordre alphabétique. Pour plusieurs la détermination reste incertaine, à cause de la rareté des échantillons.

Chaetodiplodia Robertiani nov. spec.

Perithecio (Conceptaculo) setis olivaceis, deciduis 70 μ longis, 3 μ crassis ornato.

Stylosporis cylindraceo-ellipticis, fusiformibus, obtusiusculis, uniseptatis, olivaceis, 9-11 μ longis, 3 μ crassis, ad septum vix constrictis.

Gloeosporium Robertiani nov. sp.

Acervulis sparsis, minutis, discoideis, margine crassiusculo. Conidiis ellipsoideis, oblongis, hyalinis, continuis (aseptatis, eguttulatis), 7 μ longis, 3,5 μ crassis.

Gnomonia borealis Mont.

In glareosis prope Montagny. Asci et Sporae desunt in specimi nibus Giacensibus. Fortasse *Sphaeronema Geranii Cesati.*

Leptothyrium vulgare (Fries) Sacc. [Conidiis 7×1.5-2 μ.]

Peritheciis subseriatis, superficialibus, ellipsoideis, planis, nigrobrunneis, 200-300×125 μ.

Conidiis cylindraceis, hyalinis, obtusis, 11-15×2 μ.

Ophiobolus affinis Sacc.

Phoma herbarum West.

Pleospora herbarum (Fries) Rabenh.

Pleospora vulgaris Niessl.

Quoque adest st. pycn. *Chaetodiplodia Robertiani* (Vide supra).

Sclerotium spec.

Disco subdepresso, fusco-rubro, non sporifero, primo subepidermide, dein erumpente, subdeliquescente.

Stagonospora Geranii nov. sp.

Peritheciis rotundatis, subepidermide nidulantibus, demum erumpentibus, atrobrunneis.

Conidiis cyclindraceis, obtusis, hyalinis, 10-12×2.5 μ, tri-quadriguttulatis.

Venturia Geranii (Fries) Wint.

Peritheciis rotundatis, setaceis ; setis rigidis, brunneis. Ascis paraphysatis ; ascosporis uniseptatis, immaturis.

Vermicularia Dematium Fries.

Volutella ciliata Fries.

Montagny s. Yverdon, 3 mai 1921.

Un nouveau dispositif pour l'emploi de la lumière convergente dans les microscopes polarisants

PAR

N. OULIANOFF.

(Séance du 6 juillet 1921.)

On sait que la lumière convergente est utilisée par les pétrographes pour déterminer, à l'aide des figures d'interférence, de quelle espèce est l'ellipsoïde des indices de réfraction d'un minéral étudié.

On emploie dans ce but : 1° un objectif très fort ; 2° une lentille-condenseur (sous la platine).

Les inconvénients de ce système consistent en ceci : 1° le champ de vision est très limité ; 2° en lumière convergente on ne voit, à la fois, qu'une partie seulement du minéral. Pour repérer cristallographiquement les éléments optiques, le changement de grossissement devient nécessaire ; 3° par contre, dans le cas de cristaux très petits, on voit dans le champ du microscope d'autres minéraux que celui qu'on étudie et qui influencent les figures d'interférence.

L'emploi d'une petite bulle de verre remédie à ces inconvénients. Deux ans avant la guerre, cette méthode fut préconisée par M. Johannsen. Les bulles de verre sont faciles à préparer. On étire une baguette de verre chauffé au brûleur Bunzen. On obtient ainsi un fil de verre de l'épaisseur voulue. Ensuite on place l'une des extrémités du fil dans la flamme de Bunsen et l'on voit s'y former très rapidement une bulle de verre. La flamme doit être très petite et très tranquille afin d'empêcher la formation dans le verre de bulles d'air. Le diamètre des bulles de verre peut varier de 2 mm. jusqu'à quelques dixièmes de millimètre.

On place directement sur la coupe-mince la petite bulle de verre et puis on procède à l'observation à l'aide d'un objectif faible. Alors, dans le champ (A) du microscope on verra un champ (B) auxiliaire ; et c'est dans ce dernier que sera réalisée la lumière convergente (fig. 1).

D'ordinaire, il n'est guère aisé, dans la coupe-mince d'une roche, de trouver une section du minéral étudié qui convienne parfaitement pour l'examen en lumière convergente. La bulle de verre étant fixée immédiatement en-dessus de la plaque, on pourra procéder facilement à ces observations, en glissant sous la bulle les sections qu'on choisira dans le champ A.

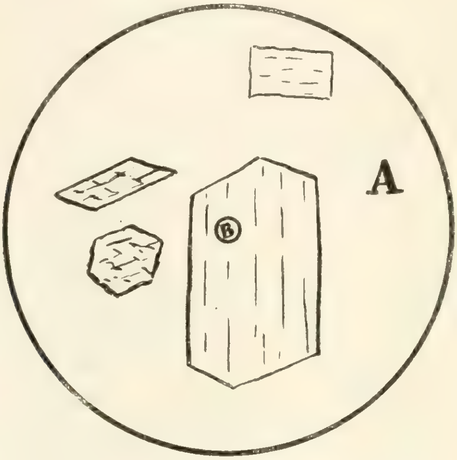


Fig. 1.

Voici comment se présente le dispositif que j'ai construit dans le but d'appliquer avec le plus de profit la bulle de verre (fig. 2).

Un petit billot de bois (A) est fixé à la platine (B) du microscope au moyen de la vis P (adaptable dans les microscopes Leitz à une petite douille destinée à l'application éventuelle du repéreur), ou de tout autre manière selon le modèle du microscope. A la base supérieure du billot A est fixée une plaque d'acier ou de fer dur (E) recourbée (R), de telle sorte que la partie S de cette plaque se trouve être verticale. Par-dessus celle-ci est placée une autre plaque (F) plus épaisse et qui, ensemble avec la plaque E, est fixée par la vis G au billot A. Le billot est percé d'un trou O horizontal, mais oblique par rapport aux faces côtières. Dans ce canal passe un fil d'acier (I) recourbé à l'un des bouts (N) et formant ainsi une sorte de griffe. Il passe sous la partie S de la plaque E. A son extrémité K est fixé un petit morceau de cire à modeler et c'est dans cette cire que peut être introduite la petite tige en verre L, supportant la bulle de verre M.

Nous pouvons percevoir trois mouvements : 1° la rotation du billot (A) autour de la vis P ; 2° le déplacement horizontal du fil I dans le canal O ; 3° le déplacement vertical de l'appareil E R S par la rotation de la vis H.

Ces trois mouvements permettent d'obtenir facilement un centrage parfait et la mise au point de la bulle M. Une fois le centrage réalisé, il reste stable, le billot étant fixé à la platine. Montée de cette façon la bulle ne touche aucunement le couvre-objet de la coupe-mince, de sorte que la préparation peut être deplacée à volonté sur la platine du microscope, ce qui permet d'examiner consécutivement en lumière convergente toutes les sections du minéral étudié. La lentille de Bertrand devient inutile. Pour obtenir des figures d'interférence plus nettes, on enlève l'oculaire. Dans ce cas, les figures seront plus petites qu'avec l'oculaire, mais cependant beaucoup plus grandes qu'on ne les obtient par la méthode de Lassaulx avec un objectif puissant.

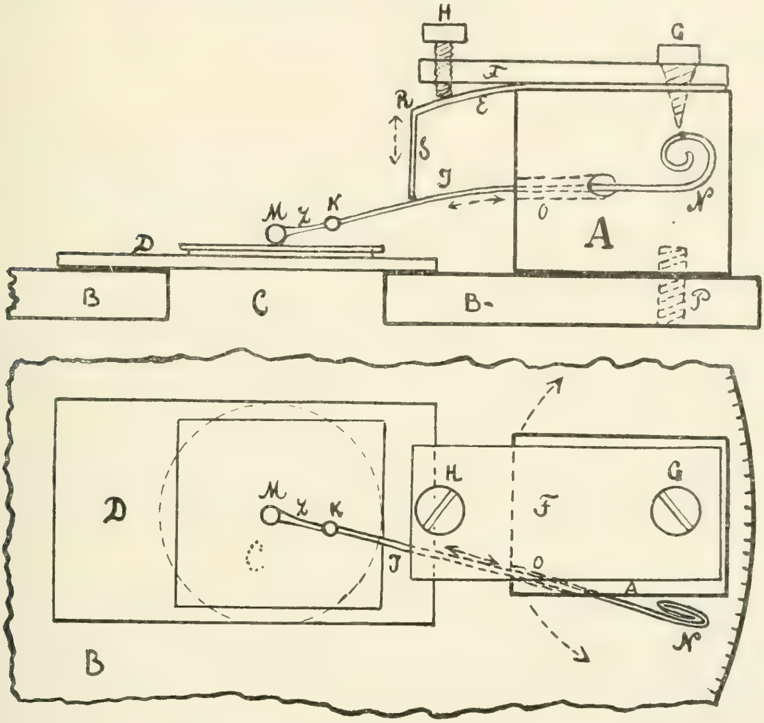


Fig. 2.

Le dispositif que je viens de décrire offre les plus grands avantages pour l'étude optique des esquilles des minéraux. On sait que l'étude des caractères optiques des minéraux présente un moyen précieux pour leur détermination. Cependant, lorsqu'on a affaire à la poussière d'un minéral, il faut s'attendre à des recherches longues et fastidieuses.

En serrant ou en relâchant la vis H, on place la bulle de verre à une auteur suffisante pour laisser passer sous elle les particules de la poussière. On examine dans le champ A (voir fig. 1) toute la masse de la poussière ; on fait le triage des esquilles et enfin on amène les esquilles choisies sous la bulle pour les étudier en lumière convergente (champ auxiliaire B).

* * *

Dans la seconde partie de ma communication, je veux attirer l'attention des naturalistes sur les moyens de transformer le microscope des biologistes en celui des pétrographes.

Dans ma démonstration, je pars des données suivantes :

1° Les microscopes de construction simple — ceux des biologistes — sont incomparablement plus répandus que ceux — plus compliqués et plus chers — des pétrographes ; 2° les objectifs pour la lumière convergente sont très coûteux ; 3° l'examen des minéraux sous le microscope dans le but de leur détermination devient, de plus en plus le moyen universellement pratiqué par les naturalistes ; 4° dans l'enseignement (secondaire), la démonstration des phénomènes de la polarisation et de l'interférence dans les minéraux est des plus instructives.

Les microscopes des biologistes possèdant une platine stable, on y applique une planchette avec une découpure circulaire au centre, dans laquelle peut se mouvoir une rondelle en bois avec — elle aussi — une découpure circulaire, correspondant au trou dans la platine du microscope. On fixe sur la rondelle le dispositif qui supporte la petite bulle de verre. Une autre bulle de verre (plus grande) doit être fixée à l'aide de la cire à modeler dans l'ouverture circulaire de la rondelle, immédiatement sous le porte-objet et, autant que possible, centrée, c'est-à-dire coïncidant exactement avec l'axe du microscope. Bien entendu, l'axe du microscope doit passer, de même, par le centre de la bulle, par-dessus la coupe-mince. C'est ainsi qu'on obtiendra la lumière convergente. L'appareil polarisant, à l'exemple de celui des anciens conoscopes, peut être formé de deux plaques de verre. Comme analyseur, on emploiera un nicol auxiliaire qu'on placera sur l'oculaire. L'analyseur auxiliaire coûte à présent de 60 à 80 fr.

P.-L. Mercanton. — Araignées cavernicoles des Mines de sel de Bex.

(Séance du 18 juin 1921.)

A l'occasion d'une course d'étude aux mines de Bex, le 26 mai 1921, avec MM. Custer et Secretan, étudiants en science, et grâce aux indications précises de M. Payot, directeur des Mines et Salines, j'ai pu recueillir un certain nombre d'exemplaires, dont plusieurs bien vivants, d'une espèce peu connue d'araignée qui vit dans la galerie du Bouillet. Il s'agit selon M. de Lessert, le savant arachnologue genevois, qui a examiné les bestioles, de *Porhomma Thorelli* (Herman), espèce appartenant à la faune des grottes et des caves, mais qui en dépit de son existence cavernicole est pourvue d'yeux normaux.

M. Payot connaît cette araignée depuis 1867 ; elle ne se rencontre qu'au Bouillet et seulement sur les suintements d'eau sulfureuse et les dépôts qu'ils laissent, jamais ailleurs. On en trouve jusqu'à 1,5 km. de l'entrée de la longue galerie du Bouillet.

Le nombre assez grand des exemplaires, tant morts que vifs, recueillis sur un même dépôt gypseux le 26 mai montre qu'il s'agit bien là d'une véritable colonie, d'habitat spécifique. Il y avait des mâles et des femelles ; les cadavres étaient en général partiellement dévorés. Cette araignée ne tisse pas de toile, semble-t-il mais se sert du fil qu'elle émet pour monter et descendre. La lumière des lampes à acétylène provoquait une fuite éperdue des insectes.

Lebert qui a décrit la dite araignée en 1877 l'a prise pour une espèce nouvelle et la dénommée, à tort, Batyphantes Charpentieri.

M. Payot pense que l'insecte a existé au Bouillet, longtemps avant d'y être signalé ; mais les anciens écrits n'en parlent pas. La galerie date cependant du XVIII^{e} siècle déjà.

M. Mercanton remet les exemplaires présentés au Musée cantonal de zoologie où ils prendront place parmi la faune vaudoise.

P.-L. Mercanton. — L'enneigement et les variations des glaciers en 1920.

(Séance du 18 juin 1921.)

L'enneigement alpin a été tardif en 1920 et le désenneigement aussi ; l'enneigement a été légèrement progressif dans les hautes régions.

Le nivomètre des Diablerets a indiqué un enneigement résiduel de 1 mètre ; celui de l'Eiger de 4 mètres et celui d'Orny de 1 mètre aussi, mais en maint endroit des Alpes de la Suisse occidentale le gain annuel du collecteur glaciaire a été nul jusqu'à 3000 m. et plus.

Pourtant les précipitations n'ont pas manqué : Au Col d'Orny on a recueilli 384 cm. d'eau en 365 jours, au Diableret (sommet) plus de 240 cm., au Triftlimmi (Rhône) 337 cm.

Cette faiblesse de l'alimentation glaciaire et l'ablation plutôt forte du front des appareils ont eu pour conséquence la diminution des manifestations de crue. Plusieurs glaciers ont repassé dans la catégorie des glaciers stationnaires et même en décrue. Toutefois la tendance à la crue s'est encore généralisée, en ce sens que le Duran de Tsinal, l'un des grands appareils tardifs s'est mis en crue et qu'on signale des gonflements chez d'autres de ses pareils.

Cependant alors qu'en 1919 sur 100 glaciers 69 étaient en crue nette, 4 stationnaires et 27 en décrue, en 1920 il n'y en avait plus que 61 en croissance contre 6 stationnaires et 33 en recul.

On trouvera le détail de ces constatations dans le 41e Rapport sur les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses, 1920. Annuaire du Club alpin suisse pour 1921.

W. Morton. — Notes sur Ctenyza (fodiens) Sauvagesi la Mygale de Corse.

((Séance du 6 juillet 1921.)

Lors de mon récent séjour en Corse, soit en mars 1921, j'ai eu l'occasion, grâce à M. Frassati, instituteur à l'Ile Rousse, de me procurer quelques nids de Mygale (*Ctenyza fodiens*) appelée, depuis 1914, par suite de rectification de synonymes, *Ctenyza Sauvagesi* (Rossi).

C'est le long des talus de la route d'Ile Rousse à Santa-Reparata, petit village situé à 7 kilomètres, que mon compagnon me fit observer, après avoir longuement inspecté les lieux, plusieurs petits cercles, dont les contours étaient souvent dissimulés par de la mousse ou du lichen. Ces cercles se trouvaient un peu en dessous du rebord du talus, exposés au nord et à l'abri de la pluie ; ils sont très difficiles à distinguer à première vue : ce n'est qu'après un long moment d'attention que l'on y arrive.

A l'aide d'un canif, introduit délicatement au bas du cercle, il souleva un petit couvercle, retenu, en haut, par une charnière, laissant voir un trou cylindrique admirablement maçonné et poli sur les bords.

Introduisant une brindille, comme l'on fait pour prendre les grillons, on sent tout à coup une forte résistance, produite par la Mygale, qui a saisi la brindille avec ses fortes mandibules et que l'on peut ainsi amener quelquefois jusqu'au jour.

Ce couvercle, vrai petit chef-d'œuvre, ferme donc l'entrée d'un long couloir droit, et qui atteint de 18 à 20 cm. Il est tapissé, sur toute sa longueur, avec de la soie, qui retient la terre et empêche ainsi les éboulements. La bête se tient, en général, au fond, mais au moindre bruit elle s'élance contre sa porte, où se trouvent une série de petits trous, dans lesquels elle implante ses griffes. Se renversant, elle se cramponne si bien qu'il est impossible, sans l'ébrécher, de soulever le clapet.

Elle ne sort de son tube que la nuit, pour chasser.

D'après Simon, qui est la grande autorité pour les araignées : « chez les Nemesia, les œufs forment une masse ovale, suspendue près du fond du terrier ». Il doit en être de même pour les Ctenyza, mais on ne connaît que très imparfaitement les mœurs et la reproduction de cette mygale. J'ai recueilli, dans l'ouvrage de M. Traherne Moggridge, sur les « Trap-door spiders », et que je dois à l'obligeance de M. le Dr R. de Lessert, spécialiste bien connu, les notes suivantes :

« Cteniza fodiens, ou Cteniza Sauvagesi, appartient au sous-ordre des *Territelariae*, dont il existe environ 215 représentants, répartis dans le monde entier, qui se distinguent par leurs mandibules, dirigées directement en bas, se mouvant parallèlement et verticalement (obliques ou horizontales chez les autres groupes) et par 4 sacs à air sous l'abdomen au lieu de 2.

Les Cteniza se distinguent des Nemesia par la fossette de leur céphalothorax, qui est procurvée, tandis qu'elle est incurvée chez l'autre (Nemesia).

Certaines espèces bâtissent des tubes de soie, attachés aux herbes, dont l'arrière-partie seulement se trouve en terre.

D'autres, dont le tube est tout entier sous terre, y ajoutent un petit embranchement en cul-de-sac, servant de retraite, et très probablement à protéger les œufs et les jeunes.

Pour faire son trou, la mygale découpe avec ses mandibules un cercle qu'elle dégage peu à peu, tout en le solidifiant par des couches superposées de soie et de terre agglomérées par une sécrétion. Le couvercle ainsi achevé est relié au haut par une charnière faite de soie ; il ferme hermétiquement le trou en retombant par son propre poids. Certains prétendent que la bête implante, sur le dit couvercle, des brindilles, de la mousse, du lichen, pour imiter le milieu ambiant.

M. de Walkenaer, dans ses « Aranéides de France », dit, à propos de la *Nemesia caementaria*, espèce très voisine, mais plus petite, qui habite le Midi : C'est toujours pendant la nuit que ces aranéides travaillent à leurs habitations et courent après leur proie. C'est en août qu'elle atteint toute sa grosseur. En septembre, elle devient mère, et méchante également ; les mouches, moucherons, les petits vers lui servent de pâture ; elle les prend dans les filets qu'elle étend et attache sur les inégalités des terres voisines de sa demeure. Elle vit, après la ponte, en société avec son mâle. Dorthès a vu plusieurs fois, dans la même habitation, mâle et femelle avec une trentaine de petits.

Il serait très intéressant de savoir comment la mygale, après sa sortie nocturne, rouvre sa porte ; pour ma part, je n'ai relevé aucune trace de toiles autour de cette porte.

L'auteur prétend que la mygale agrandit sa demeure à mesure qu'elle grandit, qu'il a remarqué des couches successives de soie et des raccordements.

J'ai remarqué des trous de différentes dimensions. Malgré tous mes essais, il ne m'a pas été possible d'extraire le tube tout entier, le terrain étant trop sec, trop meuble et pierreux. J'aurais beaucoup désiré rapporter quelques spécimens vivants, mais au bout de deux jours elles étaient mortes.

Aux environs de l'Ile Rousse, l'espèce était plutôt rare, elle devait être, sans doute, plus fréquente dans d'autres parties de la Corse que j'ai visitées, ignorant alors, à mon grand regret son existence.

Maurice Lugeon. — Echantillons de Bergschlæger provenant du tunnel en construction des forces motrices d'Amsteg, dans le canton d'Uri.

(Séance du 19 janvier 1921.)

Ces *Bergschlaeger* sont des éclats de roche qui se produisent dans les tunnels sous l'effort de la pression statique de la montagne. Ils ont jusqu'à 80 centimètres de long sur 50 de large, avec une épaisseur de quelques millimètres à deux centimètres. Ils ne se produisent en général que dans les roches homogènes et de fait, à Amsteg, ils ne se forment que dans le granit et sont inconnus dans les régions stratifiées des gneiss et roches connexes et dans les schistes carbonifères injectés ou non.

Ces éclats se forment soudainement et peuvent parfois être projetés dans la galerie, ce qui offre un certain danger. Il est intéressant de noter qu'ils n'apparaissent que sur le côté du versant de la vallée de la galerie en perforation ; cette localisation provient de la circonstance que les lignes de tension sont parallèles au versant. De fait, en examinant les parois granitiques de la vallée on observe nettement une desquammation à peu près parallèle aux versants.

Ce phénomène est bien connu de tous les constructeurs de tunnels. Il fut constaté au Simplon, ainsi qu'au Lœtschberg, mais il est singulier de le trouver si remarquablement développé dans la galerie d'Amsteg, qui supporte un poids de roche relativement faible, puisqu'elle n'est guère distante que de deux cents mètres environ du versant de la montagne. Il est vrai que ces éclats se produisent parfois dans les carrières à ciel ouvert.

J. Jacot Guillarmod. — Superstitions chinoises.

(Séance du 19 janvier 1921.)

J'ai eu l'occasion de voir, à Zi-Ka-Wei, près de Shangaï, en automne 1919, l'orphelinat de T'ou-Se-We et en particulier le père Henri Doré, qui, depuis trente ans, recueille et décrit les superstitions chinoises qui ont cours dans les provinces de Kiang-Sou et de Ngan-Hoei, voisines de Shanghaï, au nord du Yang-Tse-Kiang ou fleuve Bleu et au sud du Shantoung.

Ces superstitions sont imprimées à T'ou-Se-We et richement illustrées ; elles forment actuellement une collection de 14 volumes et le sujet est loin d'être épuisé. Le père Doré m'a fait voir plusieurs centaines de planches en couleurs reproduites d'après les innombrables images répandues dans ces deux provinces ; ces images sont comme le miroir des connaissances religieuses de la Chine.

La Chine a trois religions : la plus ancienne est le Taôïsme qui a été, 500 ans avant J.-C., codifié et épuré par Confucius ; puis le Bouddhisme, venu des Indes par le Thibet. Actuellement ces trois religions se sont si bien pénétrées les unes les autres que tout Chinois est en réalité Confucéo-Taô-Bouddhiste. Ce n'est qu'au Thibet que le Bouddhisme s'est conservé à peu près pur, grâce à Lhassa, sa capitale, qui est plus spirituelle que temporelle.

A commencer par le dieu du ciel qui a un beau temple à Pékin et qui est l'ancêtre primordial des empereurs, d'où le nom de Céleste-Empire donné souvent à la Chine, presque tous les dieux sont des esprits de personnages ayant vécu.

Les cérémonies comportent des processions ; les dieux sont portés en grande pompe, avec accompagnement de musique, de pétards et surtout de sacrifices. Il existe en outre un culte des ancêtres, représentés par les tablettes et qui se passe en famille.

Le corps sacerdotal reconnaît l'autorité du « Maître du Ciel » il comprend les ministres ou hommes des montagnes, qui vivent en solitaires et les prêtres qui sont dans les villes et les villages.

Les superstitions chinoises sont innombrables ; il y en a pour toutes les circonstances de la vie et de la mort. Déjà avant la naissance et même avant la conception, on sacrifie à la fameuse Koan Yng Pousah pour obtenir des enfants ; elle a comme acolyte la déesse de la postérité, celle qui donne des enfants, qui active l'accouchement, et enfin celle de la fécondité ; puis viennent les pratiques destinées à faciliter ou à activer l'accouchement, celles destinées à sauvegarder la vie du jeune enfant, celles qui doivent lui aider à passer sans encombre certaines périodes critiques jusqu'à sa seizième année, après quoi il arrive bientôt à l'âge où il est en droit de songer à se marier. Alors recommence une nouvelle série d'incantations en vue de choisir une fiancée qui doit présenter toute une kyrielle de signes favorables, car le moindre signe néfaste est un vice rédhibitoire. Puis les entremetteurs entrent en jeu, vont d'une famille à l'autre, avec maints bons dîners à la clé, tirent des horoscopes, consultent le calendrier impérial qui renferme tous les signes fastes et néfastes qui ont trait au mariage, jusqu'à ce que l'on tombe d'accord et que le mariage puisse avoir lieu. Alors surviennent les innombrables cérémonies préparatoires, puis celles de la noce et enfin celles qui règlent l'arrivée de la jeune mariée dans sa nouvelle demeure, puis dans la chambre nuptiale, qui sont loin d'être marquées au coin d'une farouche austérité.

Quant aux superstitions qui se rapportent à la maladie et à la mort, elles sont encore, si possible, plus nombreuses et plus compliquées que celles qui ont trait à la vie, car elles diffèrent du tout au tout, suivant qu'il faut s'occuper de l'âme ou seulement du corps. Puis l'enterrement terminé, c'est le culte des morts qui intervient et chacun sait que les honneurs dus aux ancêtres forment la base sur laquelle est échafaudée une bonne partie des pratiques religieuses de la Chine.

La métempsycose joue aussi un grand rôle dans les superstitions chinoises ; il en existe plusieurs formes, suivant que le défunt est mort de mort naturelle ou violente, ou que l'âme se réincarne dans un autre être humain, un animal ou une plante.

Enfin, les pratiques qui se rattachent aux moindres événements de la vie courante sont si nombreuses qu'elles feront le sujet d'une autre conférence.

J. Jacot Guillarmod. **Superstitions chinoises** *(Suite).*

(Séance du 18 juin 1921.)

TALISMANS, PORTE-BONHEUR, AMULETTES-SUPPLIQUES.

Les talismans sont destinés à guérir les maladies ou à les prévenir, à chasser les démons, à enrayer les épidémies, à contrecarrer les mauvaises influences et en général à obtenir la protection d'en haut contre les misères auxquelles les humains et leurs biens sont en butte au cours de leur existence. Comme ces infortunes sont sans nombre, on peut se faire une idée des spéculations fructueuses auxquelles se livrent les bonzes appelés « tao-che », toujours à l'affut des bonnes aubaines que procure l'exploitation de la bêtise humaine. L'usage des talismans est vieux comme le taòisme lui-même. Au II^{me} siècle déjà, sous le règne de l'empereur Choen-ti, existait un recueil de talismans, et le commerce de ces objets était si lucratif que les bonzes étaient appelés couramment « les voleurs de riz », parce que le prix d'une consultation était de cinq boisseaux de riz.

Actuellement, le peuple se procure dans les pagodes des « taoche » les talismans qui sont ensuite placés dans la pièce principale de l'habitation. On se prosterne devant ces objets et on leur offre de l'encens pour conjurer le malheur. Ces talismans consistent en morceaux de papier sur lesquels le « taoche » a imprimé en vermillon, avec un sceau en bois de pêcher, des signes cabalistiques enchevêtrés à plaisir. Les « tao-che » s'en vont aussi par les campagnes et jusque dans les villes en vendant les produits de leur curieuse industrie. Ajoutons cependant que tous les Chinois ne se laissent pas duper ; il y a beaucoup de sceptiques, surtout parmi les lettrés.

Les talismans guérisseurs sont les plus répandus. Chaque maladie a son talisman particulier que l'on applique sur la partie du corps affectée. Cela fait, on brûle le grimoire dont on recueille soigneusement la cendre qu'on dissout dans du thé, du bouillon ou du vin que le malade absorbe ou avec lequel on opère des frictions sur la partie malade.

D'autres fois, le talisman représente une personne malade ; le bonze dessine sur l'image un grimoire indiquant le nom présumé de la maladie ; après des incantations magiques, on se rend en grande pompe dans un endroit désert où l'on brûle cette image qui est censée représenter le double du malade sur lequel le bonze a fait passer la maladie, tout comme le bouc émissaire de l'Ancien Testament.

DISEURS DE BONNE AVENTURE. PHYSIOGNOMIE. JEUNEURS.

A côté des « tao-che », il existe une quantité innombrable de diseurs de bonne aventure. On trouve dans l'histoire chinoise que déjà sous le règne des Han occidentaux, vers 180 avant J.-C., un célèbre diseur de bonne aventure exerçait son art à Si-Nan-Fou, la capitale de Chen-Si. Dans les deux provinces dont nous nous occupons, on se sert de deux recueils où sont consignés les six ou huit caractères désignant l'année, le mois, le jour et l'heure de la naissance de tout individu. De plus cinq caractères représentent les cinq éléments chinois qui sont le bois, le feu, la terre, l'or et l'eau. Ces cinq éléments ont de l'affinité les uns pour les autres, ou se détruisent mutuellement : ainsi l'eau engendre le bois, le bois le feu, la terre naît du feu et engendre l'or qui à son tour produit l'eau. Par contre l'or détruit le bois, le bois détruit la terre qui anéantit l'eau, l'eau détruit le feu et le feu à son tour détruit l'or. C'est en confrontant les éléments désignés par les huit caractères de la naissance d'un individu et en inspectant leurs affinités ou leurs oppositions mutuelles, que les diseurs de bonne aventure se prononcent sur l'avenir de tous ceux qui ont recours à eux.

Je ne citerai que pour mémoire la vogue dont jouit la physiognomie, cette science qui consiste dans l'examen minutieux de la structure des os, afin d'en déduire le faste et le néfaste, la fortune ou la pauvreté, la longueur ou la brièveté de la vie, la perspective d'avoir ou non une descendance. C'est un peu comme la chiromancie chez nous, quoique, à vrai dire, cette dernière n'est qu'une partie restreinte de la physiognomie chinoise. Au surplus, tous les Chinois n'ont pas une confiance absolue en la valeur de présages fondés sur les apparences extérieures des individus et bien des auteurs se sont appliqués à en démontrer l'inanité, l'empirisme ou le charlatanisme.

L'usage universel de jouer à pile ou face pour trancher un cas embarrassant se complique en Chine par le fait qu'on prend trois sapèques et qu'on les jette par six fois à terre, de sorte qu'on peut atteindre jusqu'à 64 arrangements différents.

Un général chinois, sous la dynastie des Song, avait reçu la mission de combattre un ennemi ; avant le combat, il prit une centaine de sapèques et s'écria d'un ton suppliant : Si toutes ces sapèques, en tombant à terre, marquent le côté face, que ce soit une preuve de victoire ! Il jette alors ses sapèques et toutes avaient les caractères tournés en haut. Officiers et soldats transportés de joie se précipitent avec vaillance et remportent une victoire complète. Après la bataille on s'aperçut que toutes les sapèques avaient des caractères imprimés des deux côtés et qu'elles avaient été fondues par le général lui-même, pour donner du cœur à son armée.

Comme la religion chinoise a emprunté la métempschycose au bouddhisme, tout Chinois pratiquant devrait s'abstenir de manger de la viande De là l'origine d'une société protectrice des animaux qui s'efforce de racheter toutes les bêtes destinées à la boucherie ou invalides, en les nourrissant jusqu'à leur dernier jour. Près de Nan-King, on entretient dans une grande bonzerie un nombre incalculable de rats qu'une cloche appelle au réfectoire, en même temps que les prêtres ; ce sont de vrais rats d'église, gros et gras, pour lesquels on prépare des tonnes de riz destinées à leur approvisionnement. En échange, en temps d'épidémie de peste, ces rats la propagent rapidement et copieusement.

C'est également à cette coutume que se rattache l'existence d'une société de mangeurs d'herbes, appelés encore « Jeûneurs perpétuels », qui sont censés faire maigre toute leur vie, en s'abstenant de viande, du moins en dehors de leurs pagodes ; l'ail, l'oignon et les condiments de haut goût sont également prohibés ; il est vrai que rentrés chez eux et à l'abri des hautes murailles de leurs sanctuaires, aux portes bien fermées, ils se rattrapent copieusement et font bombance, comme leurs congénères d'Occident : viandes, poissons et vins apparaissent sur leurs tables et l'étranger admis à partager leurs repas est tout aussi bien soigné qu'à la Grande-Chartreuse ou au Saint-Bernard.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

TABLE DES TRAVAUX

Pages

Engel, André. — L'évolution des méthodes de localisation et d'extraction des projectiles de guerre 5

Blanc, Henri. — A propos des phénomènes de polyembryonie 16

Emery, C. — Le genre *Polyrhachis.* Classification ; espèces nouvelles ou critiques 17

Barbey, A. — Contribution à l'étude des Cérambycides xylophages, *Aegosoma scabricorne* Scop 26

Chavannes, Emile-F. — Documentation et classification . . 27

Biermann, Charles. — Les collections géographiques de l'Université de Lausanne 32

Amann, J. — Nouvelles additions et rectifications à la Flore des Mousses de la Suisse 33

Bornand, Marcel. — L'empoisonnement des poissons par le chlorure de chaux. Sa caractérisation. 67

Amann, J. — Examen du bois silicifié : une mousse intéressante du lac de Neuchâtel 70

Jacot Guillarmod, J. — Bois silicifiés 71

Mercanton, P.-L. — Baisse extraordinaire du niveau du Léman 74

— L'éclipse de soleil du 8 avril 1921 75

— Application de la vision stéréoscopique au contrôle des glaciers 77

Lugeon, Maurice. — Evaluation approximative d'un temps géologique 79

Santschi, Dr F. — Ponerinæ, Dorylinæ et quelques autres formicides néotropiques 81

Mercanton, P.-L. — Maladie de l'étain 104

Biéler-Chatelan, Th. — Floraison hivernale d'aubépine . . 104

Cruchet, Denis. — Les Champignons saprophytes du *Geranium Robertianum* Lin 105

Oulianof, N. — Un nouveau dispositif pour l'emploi de la lumière convergente dans les microscopes polarisants . 107

Mercanton, P.-L. — Araignées cavernicoles des Mines de sel de Bex 111

— L'enneigement et les variations des glaciers en 1920 . . 112

Morton, W. — Notes sur *Ctenyza (fodiens) Sauvagesi,* la Mygale de Corse 113

Lugeon, Maurice. — Echantillons de Bergschlæger provenant du tunnel en construction des forces motrices d'Amsteg, dans le canton d'Uri 116

Jacot Guillarmod, J. — Superstitions chinoises 117

LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

Matières textiles, végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in 4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur. 10 fr.

Mécanisme des articulations et des muscles de l'Homme

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne. 1 vol. in-8 avec 80 figures. 8° fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18. 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,

relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,

dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

DICTIONNAIRE HISTORIQUE

GÉOGRAPHIQUE ET STATISTIQUE

DU

CANTON DE VAUD

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ

2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.

Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1921 N° 201

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer**.

CONTENU :

Murisier, P. — A propos d'une Poule gynandromorphe (1 figure) 123
Forel, A.— Quelques fourmis des environs de Quito (Ecuador) 131
Maillefer, Arthur. — Rencontres de vagues dues à des vents différents sur le Léman (1 figure) 136

PROCÈS-VERBAL du 26 octobre 1921
à la page 3 de la couverture.
Table des matières du volume 53.

Paru le 15 novembre 1921.

Prix : 2 francs.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & C^ie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1921

Président :	MM. J. Jacot Guillarmod, médecin, Château de Prilly. (Tél. 3298)	
Vice-Président :	Pierre Th. Dufour, professeur	Lausanne
Membres :	André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
	Albert Perrier, professeur,	Lausanne
	Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire et éditeur du Bulletin:	Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Téléphone 83.35).	Lausanne
Archiviste-bibliothéc. :	Henri Lador, Palais de Rumine,	Lausanne
Caissier :	Charles Poget, Comptoir d'Escompte de Genève, rue du Lion d'Or,	Lausanne
Vérificateurs :	Du Pasquier, directeur, président,	Lausanne
	Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
	Biermann, professeur	Lausanne
Commission de gestion:	Maurice Lugeon, professeur, prés.	Lausanne
	Henri Blanc, professeur,	Lausanne
	Ch. Linder, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi de 14 à 16 heures.

La **cotisation** pour 1921 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier au secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à l'éditeur.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser au secrétaire de la Soc. Vaud. des Sc. Nat., Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 201 1921

A propos d'une Poule gynandromorphe.

PAR

P. MURISIER.

avec 1 fig. dans le texte.

(*Séance du* 6 *juillet* 1921.)

Chez les espèces animales sexuellement dimorphes, il n'est pas rare de voir apparaître des individus porteurs, à la fois, de caractères sexuels secondaires mâles et femelles. Dans la plupart des cas, l'examen des glandes génitales permet de se rendre compte qu'il ne s'agit pas d'hermaphrodites vrais, mais de pseudo-hermaphrodites ou gynandromorphes unisexués. Cette note ne peut servir de prétexte à la citation des nombreux mémoires traitant des caractères sexuels secondaires et du gynandromorphisme. Pour la vue d'ensemble de ce domaine biologique, je renvoie le lecteur aux publications spéciales parues au cours de ces dernières années[1].

Nos oiseaux domestiques, gallinacés et palmipèdes à dimorphisme sexuel évident, ont fourni maints exemples de pseudohermaphroditisme. Les mieux connus se rapportent au virilisme sénile, les caractères secondaires mâles, ou du moins considérés comme tels, se développant chez de vieilles femelles dont l'âge a aboli la fonction ovarique.

Mais le mélange des caractères secondaires des deux sexes se montre quelquefois chez de jeunes oiseaux, dès l'époque de la puberté. On peut alors se trouver en présence d'individus énigmatiques, neutres d'instincts, qu'il est impossible de déterminer à coup sûr comme hermaphrodites ou gynandromorphes, sans recourir à l'autopsie.

---

[1] Guyénot, E. *Les caractères sexuels secondaires.* Biologica II. N° 21, 1912.
Caullery, M. *Les problèmes de la sexualité.* Paris, Flammarion, 1913.
Blanchard, R. *Le virilisme sénile et l'inversion des caractères sexuels secondaires...* Bull. Acad. méd. Paris, T. 76, 1916.

Grâce à M. J. Huguenin, de Bussigny, aviculteur émérite s'intéressant fort aux choses de l'histoire naturelle, j'ai eu récemment le plaisir d'examiner un cas semblable, présenté par un individu de l'espèce galline sorti d'une couvée appartenant à des reproducteurs de pure race Rhode Island rouge.

Né en mai 1920, il a été suivi attentivement par son propriétaire, frappé par certaines bizarreries de la première mue le laissant dans l'incertitude quant au sexe de son élève. Voici, d'après les renseignements que je dois à M. Huguenin, le signalement psychologique de l'animal : pacifique et familier ; n'a jamais manifesté aucun instinct sexuel ; n'éveille pas l'humeur belliqueuse du coq qui semble le prendre pour une poule, le couvrant une fois sans cependant achever l'acte de la copulation ; complètement indifférent vis-à-vis des poules, celles-ci lui manifestent une telle hostilité qu'elle nécessite son isolement ; n'a jamais pondu et chante comme une poule, mais d'une voix plus grave.

Bien qu'ayant eu un développement normal lui faisant atteindre, à un an, une taille et un poids légèrement supérieurs à ceux d'une poule de même race et de même âge, sa ration alimentaire se réduit au tiers de celle que consomme la femelle pondeuse. En outre, il s'est mis de lui-même au régime sec, ne buvant pas ou du moins n'absorbant qu'une quantité d'eau inappréciable.

Lorsque, en juin dernier, M. Huguenin me confie l'étude anatomique de cette intéressante bête, alors âgée d'une année environ, elle n'a pas du tout l'air malade. Ses caractères morphologiques, comparés à ceux du coq et de la poule, peuvent s'exprimer par la diagnose suivante : aspect plus robuste, port plus fier que ceux de la poule. Organes érectiles (crête, barbillons, oreillons) sensiblement plus forts que chez celle-ci, les barbillons et les oreillons en particulier, mais restant très inférieurs à ceux du coq. Plumage de poule avec camail de coq et plumes caudales à reflets verts métalliques de ce dernier ; les deux sus-caudales médianes, de 22 cm. de long, recourbées en bas comme les grandes faucilles du mâle ; lancettes à peine indiquées. Pattes plus fortes que celles de la poule et portant des ergots obtus de 12 mm. de longueur.

En somme, il y a mélange des caractères sexuels secondaires du coq et de la poule avec dominante poule.

Goodale (*The American Naturalist*, 1913) et Pézard (*Bull. biol. d. l. France et d. l. Belgique*, 1918), ayant montré par l'expérience que l'ovariotomie prépubérale fait apparaître chez la poule les ergots et le plumage du mâle sans influencer notablement le développement des organes érectiles, je m'en prévaux pour déterminer vivant le sujet de M. Huguenin comme une femelle gynandromorphe, dont le gynandromorphisme doit tenir à une anomalie de l'ovaire.

En effet, à l'autopsie, la glande génitale de l'animal offre un aspect si singulier que son examen macroscopique laisse perplexe (Fig. 1). L'ovaire impair d'une poule pondeuse de même âge et de même poids se présente comme une volumineuse grappe de 35 gr., dont les grains, les ovules, varient en taille d'une tête d'épingle à une noix. Ici, je découvre un organe lobé, pesant 5 gr., placé à cheval sur la ligne médio-dorsale. Il est composé, à gauche de cette ligne, d'un corps en haricot aplati (Fig. 1, *a*), grisâtre ponctué de jaune ; à droite, d'une masse de la grosseur d'une noisette (Fig. 1, *b*), mammelonnée, ferme et jaunâtre, richement vascularisée et fortement adhérente au corps *a* ; sa base s'enchâsse dans une troisième masse, cupuliforme, d'un rouge brun, terminée en pointe en arrière (Fig. 1, *c*).

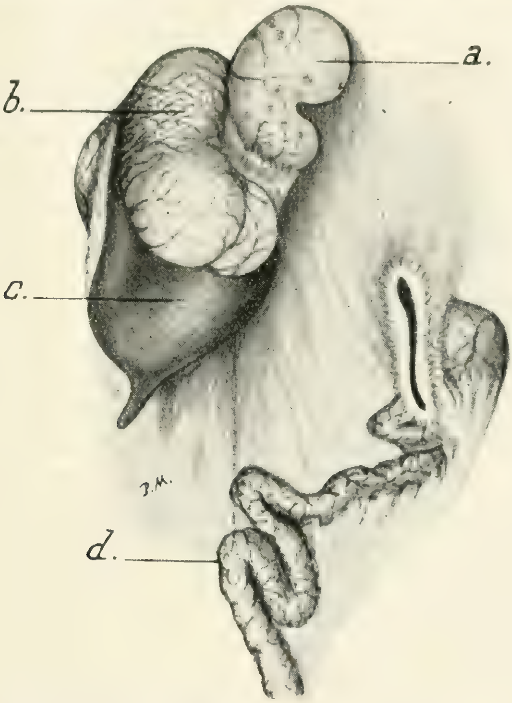


Fig. 1. — Poule gynandromorphe. Ovaire pathologique. Vue ventrale. Gr. × 2.

Les coupes minces des diverses régions de l'organe ne montrent nulle part d'éléments sexuels caractérisés ou en voie d'évolution.

Impossible d'y reconnaître des ovules ou des cellules spermatiques. Cependant, la topographie du corps *a* permet de l'identifier à un ovaire, à charpente conjonctive hypertrophiée, présentant encore, çà et là, des follicules profondément dégénérés. La masse *b* ne répond, par sa structure histologique, à aucun organe normal. Elle est constituée par une épaisse capsule fibreuse, à vaisseaux sanguins nombreux, envoyant, vers le centre, des travées massives, vascularisées, qui se dissocient pour délimiter d'importants îlots cellulaires dont les éléments à cytoplasme assez abondant, contenant un ou deux noyaux, paraissent tous semblables et rappellent des cellules conjonctives indifférentes. Il s'agit sans aucun doute d'une formation pathologique, d'une tumeur de l'ovaire. Malgré la pauvreté de mes connaissances anatomo-pathologiques, je crois pouvoir, sans crainte d'erreur trop grande, la placer dans la catégorie des sarcomes ou des fibro-sarcomes.

Quant à la masse cupuliforme d'un rouge brun, figurée en *c*, elle n'est pas autre chose qu'un volumineux caillot sanguin, reliquat d'une hémorragie endiguée et localisée par des adhérences non représentées sur la figure. L'accident vasculaire qui l'a produite, en corrélation sans doute avec l'évolution de la tumeur, paraît ancien, si l'on tient compte de la consistance ferme, de l'aspect feutré, maçonné pour ainsi dire, du caillot.

Nous nous trouvons donc en présence d'un ovaire ayant subi une dégénérescence totale sous l'influence d'une tumeur précoce, certainement antérieure à l'âge de la puberté, puisque l'animal n'a jamais pondu.

Il est à noter que la dégénérescence de la glande génitale ne s'est pas répercutée sur la conformation de l'oviducte. Mais, si ce dernier paraît normal (Fig. 1, *d*), il n'atteint guère un développement supérieur à celui que l'on constate chez la poulette impubère. Son poids est de 2,5 gr., tandis que l'oviducte fonctionnel d'une femelle pondeuse du même âge pèse 35 gr.

En résumé, le sujet de M. Huguenin est une poule gynandromorphe, chez laquelle le plumage et les ergots du coq sont apparus à la suite d'une véritable castration prépubérale d'ordre pathologique.

Dans la littérature concernant le gynandromorphisme de l'espèce galline, je relève un précédent au cas que je signale ici. Il s'agit du *Gallus domesticus* étudié par Stölker (*Bericht über die Thätigkeit d. St. Gallischen naturwiss. Gesell.*, St. Gallen, 1875-76, s. 149) en 1876. Les caractères morphologiques et le comportement de ce volatile, tels que les décrit l'auteur, correspondent, jusque dans leurs détails, à ceux que j'ai indiqués plus haut. Ainsi, Stölker, comme M. Huguenin, note le régime particulier de son sujet, se nourrissant de maïs sec et dédaignant l'eau. Croyant se trouver en présence d'un hermaphrodite, Stölker l'envoya à Eberth, alors professeur d'anatomie pathologique à Zurich. L'autopsie fit voir que ce pseudo-hermaphrodite était une poule gynandromorphe atteinte d'une tumeur de l'ovaire grosse comme une noisette, tumeur dans laquelle Eberth reconnût un sarcome. Je regrette qu'il n'existe pas de figure de la lésion ovarique du sujet de Stölker ; il eût été intéressant de la comparer à celle que je donne plus haut.

La poule-coq élevée par M. Huguenin est un exemple qui, comme tant d'autres, marque d'une façon indéniable l'existence d'une relation de cause à effet entre l'état fonctionnel de la glande génitale et la détermination des caractères sexuels secondaires. Il montre, une fois de plus, que l'abolition de la fonction ovarique provoque, chez la femelle, l'apparition de caractères ordinairement dévolus à l'autre sexe. Mais les caractères du plumage et les ergots acquis par la poule gynandromorphe ont-ils bien la valeur de caractères mâles ? D'après les recherches expérimentales de Pézard (*loc. cit.*), il semblerait plutôt que ce sont de simples caractères somatiques de l'espèce galline, que l'ovaire fonctionnel empêcherait de se développer chez la femelle ; d'où leur apparition quasi fatale à la suite de l'épuisement ou de la dégénérescence de la glande génitale. C'est évidemment là une conception fort séduisante.

Dans son étude du conditionnement des caractères sexuels secondaires, Pézard (*loc. cit.*), encore, insiste sur le fait que la castration a pour conséquence un accroissement exagéré du tissu adipeux et qu'elle retentit sur le foie dans le sens d'un arrêt de son développement pondéral. A cet égard, la poule gynandromorphe de M. Huguenin est très démonstrative. Son autopsie, menée parallèlement à celle d'une poule pondeuse de même race, de même âge et, à 70 gr. près, de même poids (sujet 1620 gr., témoin 1550 gr.), révèle une hyperadiposité caractérisée ; le tractus digestif est noyé dans une masse de graisse jaune et le tablier graisseux de l'abdomen mesure, sur la ligne médio-ventrale, une épaisseur dépassant 2 cm., tandis qu'il y atteint à peine 1 cm. chez la poule pondeuse. Par contre, le foie du sujet, d'aspect par ailleurs normal, ne pèse que 21 gr. contre 45 gr. pour celui du témoin. Pézard ne parle pas du rein. Ici, les organes excréteurs ont subi le même arrêt de développement que le foie ; les deux reins du sujet ne dépassent pas, ensemble, 7 gr., alors que ceux du témoin pèsent 15 gr. Le déficit de croissance intéresse donc tout le système hépato-rénal.

Ne disposant que d'un cas isolé, je ne puis insister sur ce dernier fait. L'hypertrophie du tissu adipeux, banale du reste chez les castrats, et l'infériorité pondérale manifeste (plus du 50%) du foie de la poule gynandromorphe, comparée à la normale, ne font que confirmer les constatations de Pézard. L'état fonctionnel de l'ovaire paraît donc conditionner en sens inverse l'accroissement du tissu adipeux, d'une part, et de la glande hépatique de l'autre. Les organes reproducteurs, en activité, consomment une quantité considérable de graisses. Preuve en soit la poule stérile étudiée ici, qui, à égalité d'âge, a accumulé, au niveau de son tissu adipeux, une réserve infiniment supérieure à celle de la poule pondeuse ; et cependant, comme je l'ai dit plus haut, la ration alimentaire de la première n'atteint que le tiers de celle de la seconde. D'autre part, les coupes minces de foie durci au formol, traitées par l'acide osmique, permettent d'y constater, chez la femelle en ponte, une quantité notable de graisse qu'on ne retrouve pas chez la femelle stérile. Cette observation vient appuyer la manière de voir de C. Deflandre (*Thèse Paris*, 1903), laquelle conclut de ses recherches sur la fonction adipogénique du foie dans la série animale que cette fonction est principalement liée à la fonction génitale. Pour ce qui concerne les graisses, il y aurait donc, comme le dit Pézard, une interrelation remarquable entre glandes reproductrices, tissu adipeux et foie. L'auteur précité émet l'hypothèse que l'adiposité du castrat est liée à la non utilisation des graisses, accumulées indéfiniment par le tissu conjonctif adipeux. Chez l'individu normal, au moment de la reproduction, les graisses seraient mobilisées, reprises et remaniées par le foie, devenant ainsi facilement assimilables pour la glande génitale vers laquelle elles sont dérivées. Dans ces conditions, le poids d'un organe étant fonction de son activité, le foie acquerra, chez la femelle pondeuse, un développement supérieur à celui qu'il atteint chez la poule stérile. Par contre, le tissu adipeux de cette dernière faisant seul le travail d'extraction des graisses, son hypertrophie devient aisément explicable.

Sans vouloir suivre l'intéressante hypothèse de Pézard jusque dans sa finalité, je me permettrai, ici, de dire comment je conçois le mécanisme de ce que l'auteur dénomme la mobilisation des graisses. Hors des périodes de reproduction, d'après C. Deflandre (*loc. cit.*), la glande génitale étant au repos, la fonction adipogène du foie paraît nulle chez les oiseaux terrestres, sauf dans certaines conditions d'alimentation surabondante. L'extraction des graisses en excès dans le milieu interne se fait alors exclusivement par le tissu conjonctif adipeux, tissu thésauriseur par excellence. C'est en tout premier lieu de l'inhibition de cette capacité d'extraction que me paraît résulter la mobilisation des graisses, l'activité génitale intervenant. Cette dernière influerait donc sur le tissu conjonctif adipeux en entravant ce que j'appellerai, en pur langage anthropomorphique, son travail d'accaparement. Il en résulterait l'augmentation de la teneur du sang en graisses que G. Smith (cité par Pézard) a constatée chez la poule au moment de la ponte. Dès lors, l'ovaire disposera d'un abondant matériel pour l'élaboration des réserves vitellines, en assimilant les graisses ou les substances adipogènes du sang, soit directement, soit après remaniement au niveau du foie.

Mais comment l'organe reproducteur peut-il agir sur le tissu conjonctif adipeux et quel est le mécanisme de son action ?

Pézard (*loc. cit.*) suppose que la mobilisation des graisses chez l'individu normal au moment de la reproduction a pour cause une hormone sécrétée par la glande génitale. Sans m'étendre sur la question des sécrétions internes (voir la revue critique récente de J. Strohl [1]), j'accepte l'hormone génitale comme agent inhibiteur de l'activité du tissu adipeux. Mais par quelle voie agit-elle ?

Au cours de mes recherches sur le mécanisme de la variation quantitative du pigment mélanique des Vertébrés inférieurs, de la truite en particulier (*Rev. suisse d. Zool* ., vol. 28, 1920-21, pp. 45, 149, 244), je suis parvenu à constater que certaines excitations rétiniennes permanentes, originaires du milieu externe et transmises au système nerveux central, peuvent inhiber la fonction mélanogène et le développement du tissu pigmentaire par la mise en activité d'un centre bulbaire régulateur de la nutrition de ce tissu. Evidemment, le tissu adipeux d'une poule n'est pas le tissu pigmentaire d'une truite. Cependant, il existe entre eux des analogies d'origine et de localisation. Le premier représente probablement, comme le second, un tissu spécifique dès l'âge embryonnaire. Peut-être a-t-il, lui aussi, une innervation particulière et un centre nerveux trophique dont l'excitation entrave sa nutrition et sa fonction adipogénique.

Il n'est pas impossible que, par la voie nerveuse, les agents du milieu interne agissent comme les agents du milieu externe. L'hormone déversée dans le sang par la glande génitale aurait donc la valeur d'un excitant du centre trophique du tissu adipeux ; son entrée en jeu provoquerait un arrêt de l'activité fonctionnelle de ce tissu et, partant, la mobilisation des graisses qu'il est mis hors d'état d'accaparer.

---

[1] Strohl, J. *Les sécrétions internes au point de vue de la biologie générale.* Rev. gen. des Sciences, Paris, 1921, N° 9.

Mais cet enchaînement d'hypothèses et de déductions m'a entraîné fort loin de ma poule gynandromorphe. Je tiens à y revenir pour féliciter et remercier M. J. Huguenin qui, par intérêt scientifique, a fait le sacrifice d'élever un individu improductif. Je souhaite voir d'autres aviculteurs suivre son exemple.

Lausanne, le 5 août 1921.

Quelques fourmis des environs de Quito (Ecuador)

récoltées par Mlle Eléonore Naumann

DÉCRITES PAR **A. FOREL**

Pachycondyla crassinoda. Latr. ☿ Environs de Quito.

Mesoponera Eleonorae n. sp. ☿ L. 11 mill. Apparence extérieure analogue à celle de la *Mesoponera Fauveli* Em., de même que sa taille.

Mandibules triangulaires, d'un roussâtre foncé, luisantes, environ 2 ¼ fois plus longues que la largeur de leur base, à dents inégales, mais avec une forte dent apicale très courbée et une rangée de gros points enfoncés le long du bord terminal. Le reste n'a que quelques strioles et quelques points épars irréguliers. Les mandibules ont de longs poils roux à leur bord terminal et vers l'extrémité, plus une pubescence éparse vers la base.

Tête, sans les mandibules, 1 ½ fois plus longue que large, distinctement plus large devant que derrière, à côtés faiblement convexes, avec le bord occipital fortement excavé, les angles occipitaux étroits et très marqués, sans être pointus, et le bord antérieur de l'épistome fort convexe. Epistome assez plat devant et enfoncé entre les joues, sauf une carène médiane élevée et étroite qui se prolonge entre les arêtes frontales. Ces dernières ont un lobe antérieur convexe de chaque côté et ne divergent que faiblement en arrière. Tête ayant au vertex une dépression sémicirculaire devant l'occiput, dépression qui se continue des deux côtés jusqu'au front. Entre deux le vertex est convexe. Yeux moyens, assez convexes, situés au tiers antérieur des côtés de la tête. Le long scape dépasse le bord occipital de près de la moitié de sa longueur (d'un peu moins). Les articles 2 à 5 du funicule sont chacun presque trois fois plus longs qu'épais ; le premier et les derniers sont plus courts. Joues sans carène.

Thorax sans échancrure distincte. Pronotum un peu déprimé en dessus, mais non bordé. Mésonotum un peu élevé au-dessus du pronotum et de l'épinotum, presque circulaire. Face basale de l'épinotum rectiligne, horizontale, un peu moins longue que le pronotum et le mésonotum réunis, passant par une courbe à la face déclive qui est oblique et de moitié plus courte.

Pétiole, pris en entier, plus haut que long, aussi haut que l'épinotum, verticalement tronqué devant et derrière, avec un lobe convexe arrondi en dessous. Vu de dessus, il est fortement rétréci devant et très élargi derrière où sa largeur égale presque sa longueur. Son sommet, horizontal au milieu, passe par une courbe arrondie à ses faces antérieure et postérieure ; mais cette dernière est un peu canaliculée au milieu, légèrement concave et subbordée de chaque côté, rappelant un peu celle de la *Neoponera apicalis Latr.* Postpétiole fort étranglé derrière, mais à peine moins large et presque aussi long que le segment suivant de l'abdomen. Pattes longues et étroites comme les antennes.

Tête mate, à peine un peu soyeuse, densément et assez finement ponctuée ; les points un peu moins denses sur l'occiput qui est subopaque. Lobe antérieur des arêtes frontales en partie lisse et luisant. De fines strioles irrégulières se trouvent en partie parmi les points ou les remplacent, surtout devant et sur les côtés. Thorax subopaque, finement et irrégulièrement striolé en travers ; les strioles concaves derrière et un peu sémicirculaires sur le pronotum. La moitié antérieure du mésonotum est ponctuée et plutôt lisse entre les points. Pétiole luisant et presque lisse au sommet, striolé en long et ponctué latéralement. Abdomen à peu près lisse et fort luisant. Pattes et antennes subopaques, les premières obliquement striolées, les secondes plutôt ponctuées ; premier article du funicule assez lisse.

Des poils épars jaunâtres, courts sur les tarses et sur la tête, rares, mais plus longs, sur le reste du corps et sur les tibias, nuls sur les cuisses et sur les scapes. Une belle pelisse adjacente mordorée sur tout le corps, tête y comprise.

Noire ; abdomen à reflet violacé. Anneaux fémoraux bruns ; le reste des pattes, avec les hanches, d'un roux clair. Antennes et tarses postérieurs d'un roux plus foncé, ainsi que le haut du pygidium.

Environs de Quito ; un seul exemplaire.

Cette belle espèce est peut-être voisine de la *M. carbonaria* F. Sm., mais la déplorable description de cet auteur ne permet pas de le dire. Smith compare sa *carbonaria* à la *Neoponera inversa* qui est entièrement différente de l'*Eleonorae*. Cette dernière est bien plus voisine de la *N. apicalis* Latr.

Neoponera obscuricornis Em. r. *latocciput* n. st. ☿ L. 15 à 16 mill. Occiput distinctement bien plus large que chez le type. Le pétiole est aussi plus allongé ou si l'on veut, bien plus épais vers la base. Du reste identique. Couleur des funicules comme chez la r. *Latreille For.*

♀ L. 18 mill. De même plus grande que le type. Les différences sont encore plus accentuées que chez l'ouvrière. C'est surtout derrière les yeux que la tête est fort élargie.

Environs de Quito ; 1 ♀ 3 ☿.

Neoponera villosa F. ☿ Env. de Quito.

Neoponera commutata Rog. ☿ Env. de Quito.

Gnamptogenys tortuolosa Sm. var. **quitensis** n. v. ☿ L. 7,0 mill. Les stries de la tête sont parallèles jusqu'à l'occiput : en avant elles convergent vers l'occiput. Un sillon transversal distinct marque la place du métanotum devant l'épinotum. La petite ride longitudinale dont parle Emery sur le sommet du pétiole fait défaut ; toutes les stries dorsales du pétiole convergent simplement vers son sommet postérieur ; celles de sa face postérieure sont à peu près parallèles (verticales), continuant les stries dorsales, mais convergeant un peu vers la base. Les mandibules sont lisses, luisantes, grossièrement ponctuées.

Tout le reste paraît correspondre assez bien aux descriptions de Smith et d'Emery. L'occiput est peu profondément, mais distinctement concave derrière.

Environs de Quito ; une seule ☿.

Eciton hamatum F. ☿ et ☿ Environs de Quito.

Cremastogaster longispina Em. r. **Naumannae** n. st. ☿ L. 3,2-4 mill. Bien plus grande et plus foncée que le type de l'espèce. La tête est un peu plus allongée et encore un peu plus rétrécie derrière, les yeux sont presque au milieu (un peu plus en arrière chez le type).. Le scape dépasse l'occiput d'un peu moins de la moitié de sa longueur (d'un bon tiers chez le type). Les immenses épines sont un peu courbées en dehors ; elles sont plus de deux fois plus longues que la face basale de l'épinotum. (Un peu moins de deux fois chez le type). Le pétiole est plus également allongé (pas élargi en arrière comme chez le type), distinctement canaliculé au milieu sur l'arrière à sa face supérieure. Postpétiole encore plus court et plus élevé que chez le type.

D'un noir à peine brunâtre ; abdomen noir ; pattes, antennes et mandibules roussâtres. Lisse et luisant ; une ou deux stries transversales entre les épines.

Tout le reste comme chez le type. Diffère de la race *egregior* Forel, qui a, au contraire, la tête plus large et plus rectangulaire derrière, les épines et les membres plus courts etc., que le type.

Environs de Quito ; quelques ☿.

Cephalotes atratus L. ☿ et ♀ Environs de Quito.

Atta cephalotes L. ☿ et ♀ Environs de Quito.

Dolichoderus rugosus Sm. ☿ Environs de Quito.

Camponotus (Myrmoturba) Holzi n. sp. ☿ major. L. 8,0 mill. Ressemble beaucoup au *nitens* Mayr, mais notablement plus grand. Il en diffère en outre foncièrement comme suit. Les scapes dépassent le bord postérieur de la tête de plus des 2 $^{1}/_{2}$ (pas loin de la moitié) de leur longueur (chez *nitens* de $^{1}/_{7}$ à peine). Les articles 2 à 4 du funicule ne sont pas épaissis sur leur seconde moitié, mais d'épaisseur égale tout du long, environ 2 ½ fois plus longs qu'épais. La tête, plus distinctement concave derrière, est moins rétrécie devant ; elle a les côtés moins convexes, tout en étant en somme aussi large Les mandibules ont 5 dents. L'épistome est faiblement caréné derrière, mais devant la carène se divise en deux, constituant une forte impression triangulaire qui se termine devant par une échancrure médiane fort distincte du bord antérieur. Ce dernier est convexe, biéchancré latéralement, mais sans lobe. Les yeux sont plus grands que chez *nitens* et situés un peu moins en arrière du milieu de la tête. Pattes plus longues que chez *nitens*.

Les antennes ont une fine pubescence grisâtre entièrement adjacente. Thorax, écaille, antennes et pattes roussâtres ; tête d'un roux brunâtre ; abdomen noir.

Du reste aussi luisant, lisse et presque dénudé que le *nitens ;* de même forme aussi pour le reste.

☿ minor. L. 7,1 mill. (peut-être ☿ media ?). Tête bien plus longue que large, aussi large devant que derrière où son bord occipital est presque droit. Le scape dépasse le bord postérieur de la bonne moitié de sa longueur. Carène de l'épistome non partagée devant ; une simple mais très distincte échancrure du bord antérieur remplace l'impression triangulaire de la ☿ major. Tout le corps, aussi l'abdomen, d'un roux jaunâtre avec d'étroites bandes brunes peu distinctes sur les segments abdominaux. Hanches et devant des cuisses jaunâtres. Du reste comme la ☿ major.

Environs de Quito ; une ☿ major et une ☿ minor.

Cette espèce ressemble aussi un peu au C. (*Myrmoturba*) *Jason* Forel de Bolivie, mais ce dernier a un court lobe antérieur, à son épistome non échancré, les scapes plus courts, etc.

M. Fuhrmann a rapporté de Colombie (Bogota, 3000 mètres) une variété plus grande (☿ major 7,8 ☿ minor 5,1 mill.) qui diffère encore sous d'autres rapports du *nitens* typique de la même région, auquel je l'avais rapportée : la tête est bien plus élargie derrière, avec les bords très convexes ; elle est noire, ainsi que l'abdomen et les scapes ; le reste est roux. Je donne à cette variété le nom de *Camponotus* (*Myrmoturba*) *nitens* Mayr v. **Furmanni** n. var.

Camponotus (*Myrmosphincta*) *sexguttatus* F. var **albotaeniolata** n. var. Rouge ; membres bruns ; abdomen noir avec une large bandelette transversale blanchâtre, échancrée derrière, au milieu, à la base de chacun des deux premiers segments abdominaux. Une tache blanchâtre de chaque côté du troisième segment. La tête paraît être aussi un peu plus étroite que chez le type et les autres variétés. Du reste comme le type.

Environs de Quito ; deux ☿.

Je dois toute ma reconnaissance à Mlle Naumann qui a eu la bonté de récolter pour moi les intéressantes fourmis ci-dessus dans la riche faune de l'Ecuador. Sur 13 formes différentes, deux espèces, deux races et deux variétés n'étaient pas encore connues.

Dr A. FOREL.

P.-S. — Le Dr Santschi vient de décrire dans notre Bulletin des variétés de l'*Eciton hamatum* F. ; je crois devoir y ajouter la suivante :

Eciton hamatum F. v. **quitensis** n. var. ♃, L. 9,5 mill., sans les mandibules. Ces dernières sont moins longues, mais plus arquées, plus distantes au milieu que chez le type. Tout l'insecte est plus court et plus ramassé. La tête fort large, plus que chez le type relativement au corps, a des cornes occipitales plus courtes et plus larges à la base. Les scapes bruns atteignent à peine la moitié de la tête. Celle-ci est d'un jaune blanchâtre très clair, tandis que le thorax et surtout l'abdomen sont d'un jaune terne, ce dernier un peu roussâtre, le thorax plutôt d'un jaune brunâtre.

☿ Entièrement d'un jaune un peu brunâtre (roussâtre à l'abdomen) avec les antennes, les tarses et les mandibules brunâtres.

Environs de Quito (Eléonore Naumann).

Peut-être cette variété se rapporte-t-elle au *bellicosum* Santschi, dont elle a la forme des scapes.

Arthur Maillefer. — Rencontres de vagues dues à des vents différents sur le Léman.

(*Séance du 26 octobre* 1921.)

Le 27 septembre 1921, vers 16 heures, il se leva à Dorigny un vent du Nord-Ouest, joran ; peu après je partis avec mon bateau dans la direction d'Ouchy ; les vagues de joran étaient assez fortes, mais je fus frappé de voir au sud d'Ouchy une région assez étendue complètement calme ; intrigué, je mis le cap dans cette direction, avec une vitesse d'environ 10 km. à l'heure, c'est-à-dire plus grande que celle des vagues. En arrivant dans le voisinage de la région calme, les vagues de joran diminuaient d'intensité ainsi que le vent lui-même ; de l'autre côté de la région calme, qui avait du reste

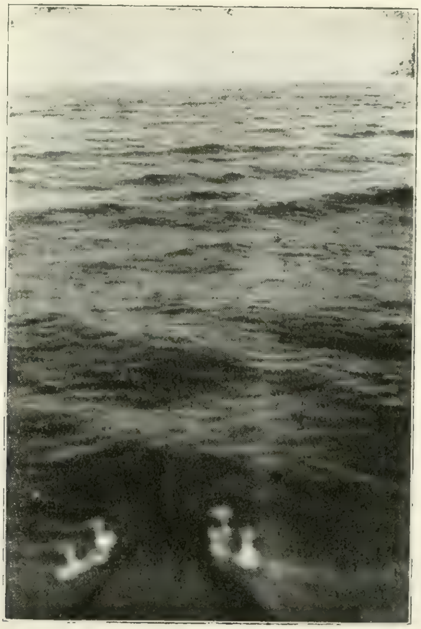


Fig. 1.

entre temps diminué de largeur, les vagues étaient dues à la vaudaire. Le phénomène était si frappant de voir ainsi de part et d'autre d'une région complètement calme, sans même une ride, des vagues assez fortes de deux vents opposés, que je voulus en prendre la photographie ; malheureusement, pendant que je sortais mon appareil, mon bateau avait déjà pénétré dans la région calme et je dus retourner en arrière en faisant un assez grand détour de façon à ne pas amener de perturbation par les vagues de mon bateau ; quand je revins en place la région calme venait de disparaître ; je pris cependant la photographie (fig. 1) qui montre nettement la rencontre des deux systèmes de vagues : du côté du bateau, les vagues de joran ridées déjà par les airs de vaudaire, et plus loin les vagues venant du fond du lac ; la région calme existait encore à ce moment à une cinquantaine de mètres vers le sud. Au moment de la photographie (17 heures), le bateau avait son axe dirigé du côté du haut-lac et sa direction faisait un angle de 120° avec la ligne N.-S.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Séance ordinaire du 26 octobre 1921.

Les procès-verbaux des séances du 4 mai au 5 juillet sont adoptés avec la rectification à celui du 18 mai que M. *Edgar Steinberg*, étudiant à Lausanne, a été proclamé membre effectif ce jour-là ; son nom a été omis par erreur.

L'assemblée se lève pour honorer la mémoire de MM. *Charles Knapp*, professeur à Neuchâtel, membre honoraire, et de M. *Charles Bolens*, dentiste à Lausanne, membre effectif, décédés pendant les vacances.

Les candidatures suivantes sont présentées : Mlle *Rachel Courvoisier*, par MM. Alex. Denéréaz et Jules Courvoisier ; M. *Willy Bruderer*, géologue à Lausanne, par MM. H. Lador et E. Gagnebin ; M. *W. Feuilletan de Bruyn*, géologue à Lausanne, par MM. H. Lador et E. Gagnebin ; M. *Rodolphe Rebold*, étudiant en chimie, par MM. L. Baudin et Frédéric Jaccard.

Il est arrivé au Comité une demande de scrutin secret pour l'admission de Mlle *B.* ; conformément aux statuts, il est procédé à la votation ; Mlle B. obtient 19 oui, 8 non, 6 bulletins blancs ; le total des votants est de 33 ; Mlle B. n'ayant pas obtenu la majorité des $^2/_3$ des membres présents n'est pas admise.

Communications scientifiques.

M. **Samuel Chapuis**. — Le **grand Hydrophille brun** et présentation de Mantes religieuses trouvées à Ollon.

M. **J. Jacot-Guillarmod. — Les fouilles de l'abri sous roche et la grotte des Dentaux.**

M. **Ernest Wilczek. — Le jubilé de l'Académie de Savoie. — Présentation de jouets valaisans reçus du chanoine I. Mariétan. — Présentation d'un catalogue de Diatomées suisses de la collection de M. Jules Courvoisier.**

M. **Arthur Maillefer. — Vagues du Léman. — Modification de l'Equisetum hiemale par la culture.**

M. **Louis Meylan. — Présentation d'une rose verte.**

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^ie, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

Matières textiles, végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in-4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

Mécanisme des articulations et des muscles de l'Homme

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne. 1 vol. in-8 avec 80 figures, 8° fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,

relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,

dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents In-8°. 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique. et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

DICTIONNAIRE HISTORIQUE

GÉOGRAPHIQUE ET STATISTIQUE

DU

CANTON DE VAUD

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ

2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.

Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.

Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1921 N° 202

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer.**

CONTENU :

Maillefer, Arthur. — Observations physiologiques et anatomiques sur « Equisetum hiemale » (6 figures) 139
Maillefer, Arthur. — Variations des cygnes du Léman (1 fig.) 149
W. Feuilletau de Bruyn. — L'origine des récifs coralligènes . 155
Dons faits à la bibliothèque 178
E. Wilczek. — Jouets archaïques du Val d'Illiez (1 figure). . 179

PROCÈS-VERBAUX du 2 et du 16 novembre 1921
à la page 3 de la couverture.

Paru le 15 décembre 1921.

Prix : 3 francs.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & C^ie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1921

Président :	MM. J. JACOT GUILLARMOD, médecin, Château de Prilly. (Tél. 32.98)	
Vice-Président :	Pierre Th. DUFOUR, professeur	Lausanne
Membres :	André ENGEL, artiste peintre,	Lausanne
	Albert PERRIER, professeur,	Lausanne
	Paul JOMINI, professeur,	Lausanne
Secrétaire et éditeur du Bulletin:	Arthur MAILLEFER, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35).	Lausanne
Archiviste-bibliothéc. :	Henri LADOR, Palais de Rumine,	Lausanne
Caissier :	Charles POGET, Comptoir d'Escompte de Genève, rue du Lion d'Or,	Lausanne
Vérificateurs	DU PASQUIER, directeur, président,	Lausanne
	Paul TONDUZ, chimiste,	Lausanne
	BIERMANN, professeur	Lausanne
Commission de gestion:	Maurice LUGEON, professeur, prés.	Lausanne
	Henri BLANC, professeur,	Lausanne
	Ch. LINDER, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi de 14 à 16 heures.

La **cotisation** pour 1921 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No 11, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier au secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à l'éditeur.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser au secrétaire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 202 1921

Observations physiologiques et anatomiques sur « Equisetum hiemale »

PAR

Arthur MAILLEFER

Etant occupé actuellement de l'anatomie d'*Equisetum arvense*, j'ai, à titre de comparaison, fait une culture d'*Equisetum hiemale* qui m'a permis de constater, d'une part, l'action de la lumière sur cette plante, d'autre part, de voir que des conditions de culture tout à fait anormales avaient fait varier tellement la plante qu'à première vue un botaniste en aurait fait plutôt un *Equisetum variegatum* ou un *E. ramosissimum* qu'un *E. hiemale*.

En novembre 1919, j'ai transplanté dans un vase un pied d'*Equisetum hiemale* var. *genuinum* A. Br. forme *majus* de la forêt de Sauvabelin sur Lausanne. Le vase fut placé sous une grande cloche sur une table du laboratoire, à environ 3 mètres des fenêtres, de telle sorte que la plante fût dans une lumière relativement faible et dans une atmosphère saturée ou presque de vapeur d'eau, conditions se rapprochant de celles régnant dans la station de la plante à Sauvabelin.

Les tiges existant au moment de la transplantation périrent peu à peu et à la fin de février 1920, de nouvelles pousses commencèrent déjà à se développer. Ces tiges, qui étaient un peu plus grêles que celles de Sauvabelin (ce qui peut être attribué à la petite masse de terre à la disposition des racines), manifestèrent un héliotropisme particulier. La lumière n'arrivait, par suite de la position de la culture, que d'un seul côté (direction de la flèche, fig. 1). Les extrémités des tiges, c'est-à-dire la partie en train de croître, présentait une courbure concave du côté de la fenêtre, par conséquent un héliotropisme positif, contrebalancé d'une manière nette par le géotropisme négatif.

Les toutes jeunes pousses (A, fig. 1), ainsi que le rameau B développé sur une tige tronquée à la base, prenaient d'abord une direction intermédiaire entre la direction verticale due au géotropisme négatif et la direction de la lumière ; au fur et à mesure de leur développement, dès que la région inférieure avait cessé de croître, le phototropisme changeait de sens et la partie inférieure de la tige adulte présentait alors une courbure convexe du côté de la fenêtre.

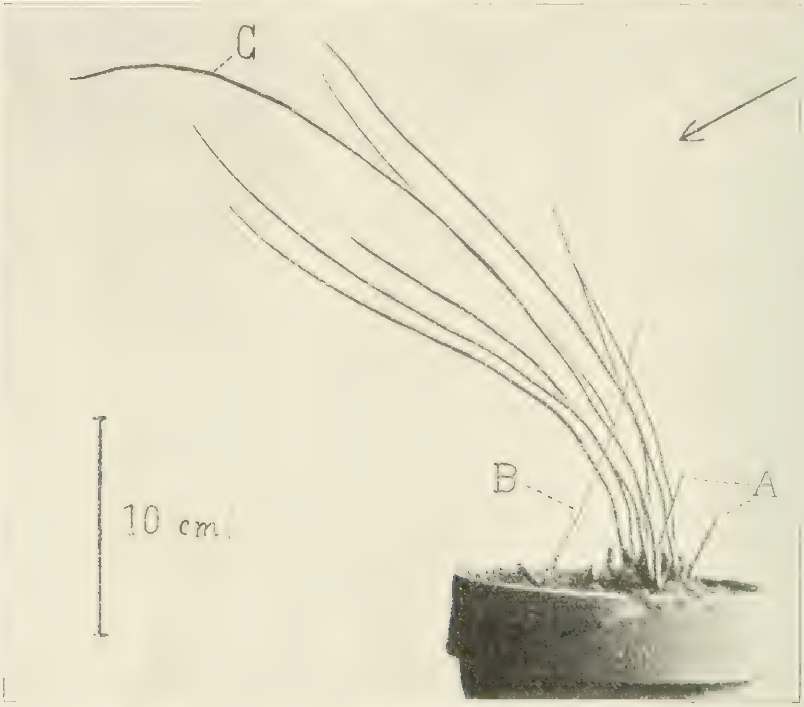


FIG. 1. — *Equisetum hiemale*. Plante cultivée [illegible] sous une cloche en lumière faible. [illegible] de la courbure [illegible] phototropisme positif des jeunes pousses [illegible] extrémités encore [illegible] cloche et pris en [illegible] 1920.)

Il y a donc dans le cours du développement de la tige d'*Equisetum hiemale* un changement du tonus héliotropique. C'est surtout comme bel exemple de changement de tonus que je donne la figure 1[1].

En automne 1920, la plante, toujours dans le même vase, fut placée en plein air sur la terrasse devant le laboratoire, au pied d'un mur orienté du S.-SW. au N. - NE. et recevant par conséquent le soleil jusqu'un peu après midi ; pendant l'hiver très sec de 1920 à 1921, la plante fut complètement négligée et très rarement arrosée : elle perdit toutes ses tiges aériennes et je la croyais complètement morte ; elle se développa cependant au printemps, donna de nombreuses tiges, mais beaucoup plus grêles (voir fig. 2 et 3) que celles des plantes normales. Les tiges se dirigaient obliquement vers le haut et cela indistinctement dans tous les azimuths. Cette direction était sans doute due à un phototropisme négatif annulant presque complètement le géotropisme négatif.

---

[1] La tige marquée C sur la figure 1 ne présente pas la courbure héliotropique positive parce qu'elle était venue s'appuyer contre la cloche de verre de telle façon qu'elle ne pouvait plus changer de position.

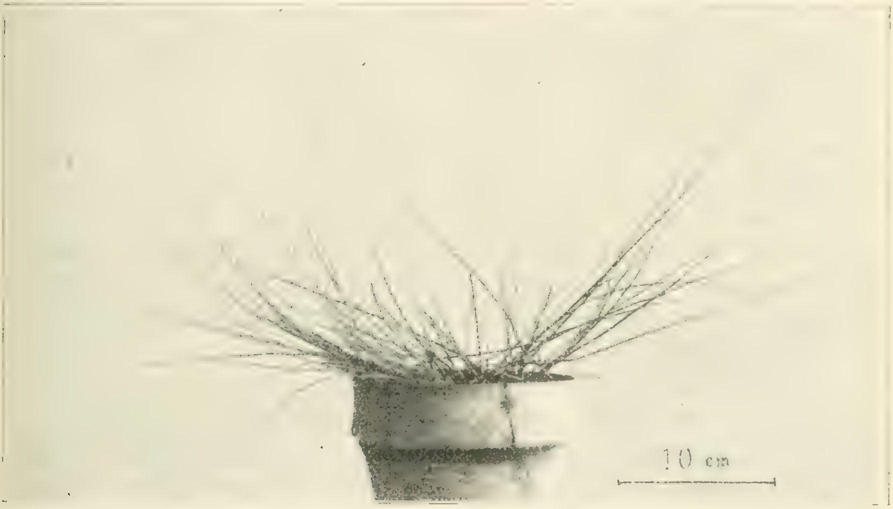


FIG. 2. — *Equisetum hiemale*. Même plante que celle de la photographie de la fig. 1. cultivée en plein soleil en 1921 après avoir souffert de la sécheresse et du froid l'hiver précédent. (Phot. 5 septembre 1921.)

Si cette plante était rencontrée dans la nature, on aurait de la peine à la reconnaître pour un *E. hiemale* ; les clefs analytiques des flores ne permettraient pas de la déterminer et la diagnose qu'on en ferait ne concorderait pas du tout avec celle donnée par les ouvrages les plus complets.

L'*Equisetum hiemale* appartient en effet au groupe des *Equiseta cryptopora*, c'est-à-dire que les stomates sont enfoncés profondément en dessous du niveau des autres cellules de l'épiderme ; il y a ainsi une antichambre stomatique fermée vers l'extérieur par un prolongement des cellules voisines et ne communiquant avec le dehors que par une ouverture irrégulière, allongée transversalement.

Notre plante a, il est vrai, une antichambre stomatique, mais celle-ci n'est pas recouverte par un prolongement des cellules voisines. La diagnose du groupe déjà n'est pas conforme.

Voyons maintenant les différences entre la diagnose de l'*E. hiemale* et celle qu'on pourrait donner de notre plante. La tige d'après les flores est dressée et atteint jusqu'à 150 cm. de hauteur et une épaisseur de 6 mm. ; notre plante a des tiges de 30 cm. de longueur au maximum et une épaisseur qui va de $^3/_4$ à 2 mm. d'épaisseur. Les articles de la tige devraient avoir de 3 à 9 cm. (rarement jusqu'à 18 cm.) de long ; notre plante a des entre-nœuds d'environ 2,5 cm. : le nombre des côtes varie chez *E. hiemale* entre 8 et 34 ; notre plante a des tiges ayant de 4 à 12 côtes au maximum ; les gaines foliaires de la plante normale ont jusqu'à 15 mm. de longueur (dents incluses), notre plante a des gaines de 1 à 3 mm. Il n'y a que 4 rangées de cellules entre les deux files de stomates placés dans les sillons de la tige de notre plante, tandis que dans le type il doit y en avoir de 5 à 9 ou même plus. Ces cellules portent des rosettes qui manquent à la variété d'*Equisetum hiemale* de Sauvabelin, mais qu'on retrouve chez certaines variétés (var. *Rabenhorstii*).

Telles sont les différences entre notre plante et l'*E. hiemale.* On remarquera que la plupart de ces différences portent sur la dimension des différentes parties et sont purement quantitatives ; notre plante est une réduction du type. Il y a cependant le fait de n'avoir pas de membrane sur l'antichambre stomatique et surtout la présence des rosettes entre les stomates, qui sont des différences d'ordre presque qualitatif.

Les autres caractères donnés dans les flores, par exemple la couleur des tiges, des gaines foliaires (chamois avec un anneau noir à la base) et des dents de la gaine, se retrouvent dans notre plante.

En essayant de déterminer à quelle variété notre plante appartient, on arrive dans le voisinage d'*E. h.* var. *genuinum* f. *minus* qui d'après les diagnoses n'a que 25 cm. de longueur (notre plante va jusqu'à 30) et seulement 11 à 15 côtes ; notre plante en a même beaucoup moins ; mais par extension on ferait sûrement rentrer la plante en question dans cette forme *minus*, s'il n'y avait pas les rosettes qui ne sont pas mentionnées dans la diagnose de *minus.* Il serait encore possible d'apparenter notre forme au groupe de variétés qui n'ont pas une tige persistante en hiver; les tiges de notre plante se sont en effet desséchées pendant l'hiver, mais cela peut être dû à la sécheresse à laquelle elle fut abandonnée pendant tout l'hiver 1920-1921 ; du reste, ce groupe de variétés ne comprend que des formes à gaine élargie vers le haut, tandis que notre forme a les gaines cylindriques comme la plante de Sauvabelin dont elle provient. Dans ce groupe de variétés on trouve il est vrai des variétés (var. *Rabenhorstii* et quelquefois var. *Moorei*) qui ont des rosettes. Il est possible qu'un systématicien qui trouverait notre plante dans la nature serait amené à créer une nouvelle variété ; dans ce genre il y a en effet une foule de variétés mentionnées dans les flores et qui n'ont probablement pas de valeur réelle, mais sont, comme notre forme, de simples modifications stationnelles ou biologiques.

On voit cependant que par culture dans des conditions anormales l'*Equisetum hiemale* var. *genuinum* de Sauvabelin a été grandement modifié. Quels sont maintenant les facteurs externes qui peuvent être incriminés pour ces modifications ? La plante a été cultivée pendant deux ans dans un vase relativement petit et par conséquent elle n'a pas eu à sa disposition autant de nourriture minérale que celle de la forêt ; elle a subi pendant le dernier hiver l'action d'une sécheresse excessive ; le sol a été beaucoup plus rigoureusement gelé que ce n'est le cas dans la forêt ; de plus les alternatives de gel et de dégel ont été beaucoup plus fréquentes ; enfin la plante a subi pendant l'été l'action de la lumière directe du soleil et d'une température presque saharienne.

Il est difficile de trouver dans cet ensemble de conditions anormales celle qui précisément a eu le plus grand rôle ; toutes ces conditions ont certainement eu une influence ; mais, d'après ce qu'on a vu sur la plante cultivée sous une cloche, il est certain que la position inclinée, presque couchée, des tiges est due à l'action de la lumière et que la réduction de tous les organes est due au petit volume du sol, par conséquent à une « misère physiologique » ; la présence des rosettes est probablement due à la forte transpiration du fait que la plante a été généreusement arrosée tout l'été et en même temps placée dans un air sec et chaud et à la lumière : ces rosettes sont des dépôts de silice provenant sûrement de la sève brute ; on peut encore remarquer que la variété *Rabenhorstii*, qui possède également des rosettes, croit dans des pentes raides près d'Arneburg et de Darmstadt, par conséquent au soleil.

Il m'a semblé intéressant de comparer l'anatomie de tiges normales ayant crû en forêt avec celle de la forme obtenue dans ma culture; ces sortes de comparaisons permettent de mettre en lumière les harmonies qui se manifestent dans la réduction des organes. Les figures 3, 4, 5 et 6 représentent les coupes faites dans le premier entre-nœud au-dessus du sol d'une plante de Sauvabelin, d'une des tiges les plus épaisses et d'une des plus minces de celles de la culture.

Epiderme et tissu mécanique. Comme on pouvait s'y attendre, la tige de la plante de forêt, plus haute et verticale, a un tissu mécanique bien développé (en noir sur la fig. 3) ; ce système mécanique est formé par l'épiderme (Ep.) et par deux à trois couches de cellules à paroi épaisse placées en dessous dans le derme. L'épaisseur des membranes de ces cellules est grande ; la zone blanche autour du lumen représente un strate se colorant plus difficilement que le reste de la membrane, mais dont on n'a pas recherché la nature chimique. Les stomates sont enfoncés (St.) ; la section étant absolument méridienne n'a pas rencontré la membrane perforée qui recouvre l'antichambre stomatique.

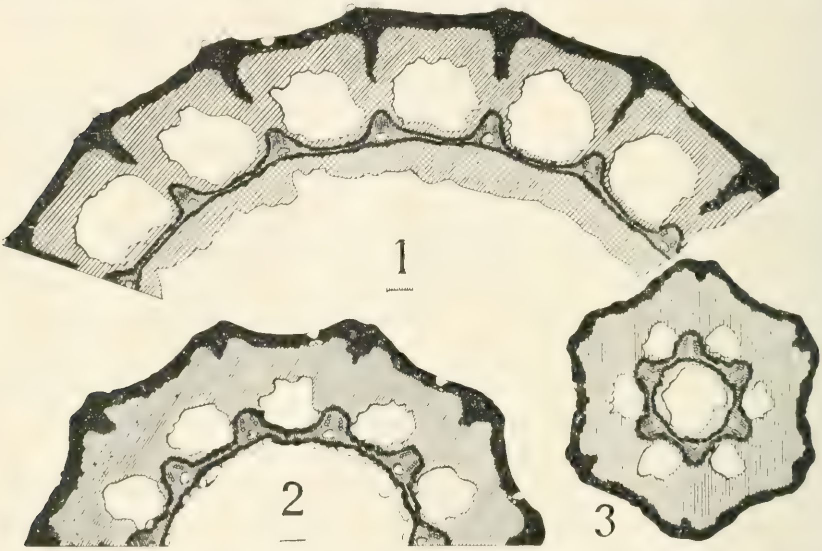


Fig. 3. *Equisetum hiemale*. Sections dans le premier entre-nœud de la tige au-dessus du sol 1° Tige d'une plante ayant crû dans les conditions normales (Sauvabelin) ; 2° Une des tiges les plus épaisses de la culture de 1921 ; 3° Une des tiges les plus grêles de cette culture. (Dessinée à un grossissement de 150 fois, réduite par la reproduction à 35 fois).

Le tissu mécanique envoie des ailes en forme de T vers chaque faisceau (T) ; on voit que ce T vient presque en contact avec l'endoderme externe (En. e.) ; il reste cependant une couche de cellules entre l'endoderme externe et le T, cette couche étant évidemment indispensable pour les échanges de substances entre l'endoderme externe (et par conséquent le faisceau) et le tissu chlorophyllien (Chl.)

Le tissu mécanique est moins développé dans les plantes de la culture ; les figures montrent que plus la section de la tige est réduite, moins le tissu mécanique se développe ; l'aile *T* en forme de T ne pénètre pas aussi profondément dans la tige ; l'épaisseur des cellules mécaniques diminue également et il n'y a plus qu'une ou deux couches de ces cellules sous l'épiderme au lieu de trois. On peut remarquer également que les côtes de la tige sont mieux marquées sur les plantes de la culture que sur celles de la forêt, les sillons étant plus profonds relativement.

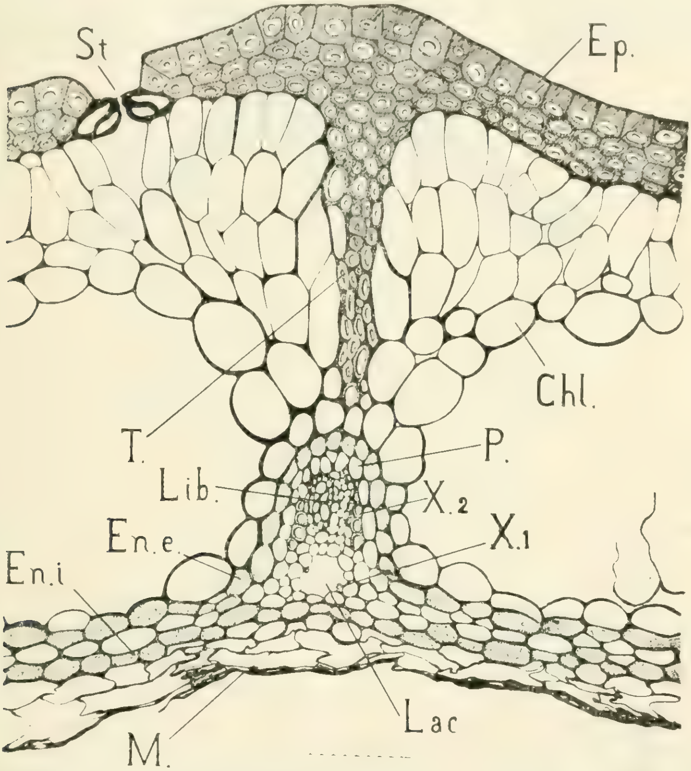


Fig. 1. *Equisetum hiemale*. Coupe dans le premier entre-nœud en dessus du sol d'une plante normale de forêt (Sauvabelin). *Ep.*, épiderme ; *St.*, stomate ; *T.*, tissu mécanique formant une couche sous l'épiderme et pénétrant en forme de T vers le faisceau ; *Chl.*, tissu chlorophyllien ; *En. e.*, endoderme externe ; *Lib.*, liber du faisceau ; *Lac.*, lacune vasculaire contenant les débris des vaisseaux ligneux, X.1, formés en premier lieu ; X.2, vaisseaux ligneux formés plus tard ; *En. i.*, endoderme interne ; *M.*, moelle se désorganisant pour former la lacune centrale de la tige. (Dessinée à un grossissement de 680 fois, réduite par la reproduction à 150 fois)

Il est remarquable qu'il n'existe aucun signe d'assymétrie dans la tige ; car on aurait pu s'attendre à ce que la position oblique par rapport à la verticale provoquât une croissance différente des faces supérieure et inférieure.

L'espace compris entre le tissu mécanique et l'endoderme externe est occupé par le *tissu chlorophyllien* (Chl.) creusé de lacunes entre chaque faisceau. Dans les trois tiges comparées, l'arrangement du tissu chlorophyllien est le même : les cellules sous le tissu mécanique forment un système palissadique et les couches plus internes constituent un système collecteur canalisant les produits de l'assimilation vers la saillie que l'endoderme externe fait en dehors de chaque faisceau et conduisant l'eau et les sels de ce point vers les palissades ; toutes les cellules du tissu collecteur ayant une forme allongée radialement jouent au point de vue de l'assimilation chlorophyllienne exactement le même rôle que les palissades proprement dites. Remarquer la forme en U de la cellule chlorophyllienne placée sous le stomate *St.* de la figure 4.

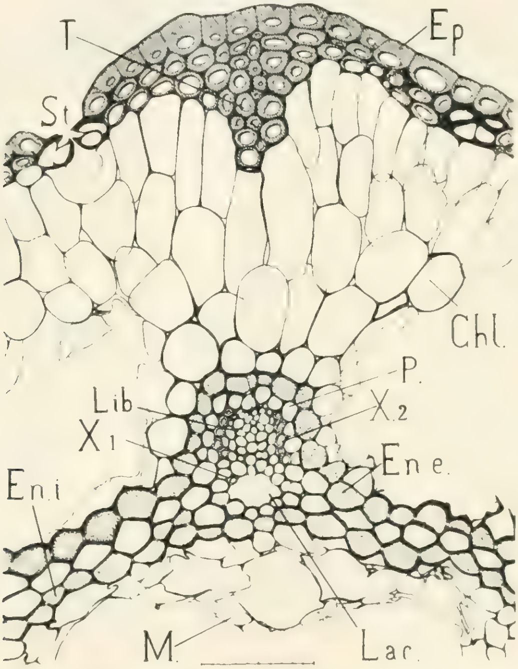


FIG. 5. — *Equisetum hiemale.* Coupe dans le premier entre-nœud en dessus du sol d'une des plantes les plus grosses de la culture de 1921. Les lettres ont le même sens que dans la fig. 4. (Dessinée à un grossissement de 870 fois, réduite par la reproduction à 150 fois.)

L'épaisseur du tissu chlorophyllien est plus grande dans les plantes de la forêt que dans celles de la culture ; mais le tissu chlorophyllien proprement dit n'en souffre pas, la diminution portant surtout sur la lacune qui est d'autant plus petite que la tige est plus grêle.

Dans les trois coupes, on reconnaît les deux endodermes caractéristiques pour l'*Equisetum hiemale* et les espèces voisines ; l'endoderme externe (En. e.) sert, comme la gaine qu'on trouve normalement dans tous les organes assimilateurs, à isoler le faisceau et à faire le triage de ce qui doit passer du faisceau au tissu chlorophyllien et vice versa ; les parois radiales et transversales de ses cellules sont en effet pourvues d'un cadre (marqué par les parties blanches de la membrane des figures 4, 5 et 6) ayant subi une modification chimique inconnue qui lui fait manifester les réactions des membranes lignifiées et lui confère en même temps les propriétés des membranes subérisées, particulièrement une imperméabilité complète. Les substances sont donc obligées de traverser le protoplasma des cellules de l'endoderme et ne peuvent pas passer par diffusion à travers les membranes de l'endoderme.

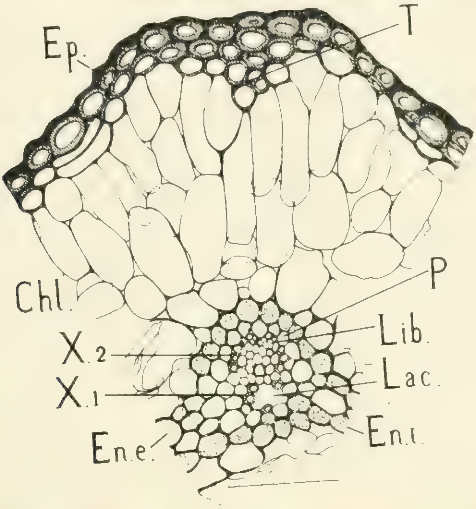


Fig. 6. *Equisetum hiemale*. Coupe dans le premier entre-nœud en dessus du sol d'une des plantes les plus grêles de la culture de 1921. Les lettres ont le même sens que dans la fig. 4. (Dessinée à un grossissement de 870 fois, réduite par la reproduction à 150 fois.)

L'endoderme interne (En. i.) a pour fonction d'arrêter de la même manière les substances nuisibles qui chercheraient à passer du liquide qui, au moins à certains moments, remplit la lacune centrale de la tige dans le faisceau, et à empêcher le passage des substances utiles (sucres) des faisceaux dans ce liquide.

La structure et la disposition des deux endodermes est la même dans les plantes comparées : il en est de même pour les faisceaux libéro-ligneux.

On voit par cette étude comparée de l'anatomie que, bien que l'aspect de la plante ait totalement changé par les conditions de culture, le plan anatomique général est resté le même ; on peut dire que les modifications sont purement quantitatives ; même la présence de rosettes entre les stomates ne doit pas être considérée comme une modification qualitative car leur formation n'est due qu'à une exagération du dépôt de silice à la surface de l'épiderme.

L'examen des plantes d'herbier des différentes variétés décrites de l'*Equisetum hiemale* me donne à penser que beaucoup sont de simples modifications stationnelles ou biologiques, modifications dont il faut tenir compte dans l'établissement des diagnoses de l'espèce, mais qui n'ont aucune valeur systématique. Il en est de même pour les autres espèces d'*Equisetum*, où la culture montrerait que les innombrables variétés décrites, si intéressantes qu'elles puissent être au point de vue physiologique, n'ont aucune valeur systématique, les formes ne différant entre elles que morphologiquement et non pas génétiquement.

Variations des cygnes du Léman.

PAR

Arthur MAILLEFER.

Dans son « Léman », F.-A. Forel trace l'histoire de la variété du cygne qu'il nomme *faux albinos*. On sait que les jeunes cygnes ont la première année un plumage différent de celui des adultes : premières plumes de l'été grises ; mue de l'automne, brun chamarré de blanc, tandis que l'année suivante ils deviennent blancs à la mue du printemps.

En 1868, Forel vit dans une couvée à Morges une famille où des quatre cygnets, trois étaient complètement blancs ; leur bec était rougeâtre, plus pâle que celui des adultes, mais non pas noir plombé comme celui de cygnets normaux ; leurs pattes étaient beaucoup plus claires que celles des cygnets normaux.

F.-A. Forel après une de ces enquêtes qu'il savait si bien faire, arriva à la conviction que cette race n'avait pas été vue sur le lac avant 1866. Les parents et les grands parents de la nichée de Morges n'avaient rien présenté d'anormal.

Depuis 1868, cette variation a été fréquemment observée sur le lac ; d'une statistique dressée par Forel pendant 31 ans, il ressort qu'environ 28 % des cygnets sont faux albinos.

En mars 1899, F.-A. Forel, à propos d'une communication qu'il faisait sur ce sujet à la Société vaudoise des Sciences naturelles, apprit de Félix Cornu que le faux albinisme devait être lié au sexe, les jeunes femelles seules présentant ce caractère. Après une enquête nouvelle, Forel arriva à la même conclusion.

Il m'a semblé intéressant de reprendre l'étude de cette variation ; il s'agit ici à ma connaissance d'un cas unique où une forme nouvelle, une mutation, arrive à se répandre dans une population en quelques années. Le cas des cygnes pourra peut-être nous donner la clef de l'apparition d'une espèce nouvelle.

L'ouvrage de Forel date de 1901, c'est-à-dire l'année qui suit la redécouverte des lois de Mendel et par conséquent la fondation de la génétique. On sait les progrès que cette science a fait en 20 ans. Est-il possible avec ce qu'on sait actuellement sur la transmission des caractères aux descendants de tenter actuellement une explication de l'apparition brusque de la race faux albinos, de la conservation de cette race répandue actuellement entre Morges et Cully et probablement sur tout le lac.

Dans la population actuelle des cygnes du Léman, il semble ressortir aussi bien des observations de Forel que des miennes qu'environ $^1/_4$ des cygnets sont albinos ; on voit des familles où tous les cygnets sont blancs et d'autres où tous sont gris ; mais la moyenne générale est d'un quart. Tous ces cygnets semblent d'après F. Cornu et F.-A. Forel être des femelles. Il ne m'a pas encore été possible de vérifier le fait, la distinction entre mâle et femelle étant très difficile chez les cygnes.

Chez les animaux supérieurs, l'hérédité du sexe se fait de telle façon qu'il naît toujours à peu près autant de mâles que de femelles ; nous devons donc trouver dans une population de cygnes $^1/_4$ de femelles faux albinos ; $^1/_4$ de femelles normales et $^2/_4$ de mâles. On peut se demander si parmi les mâles il y a aussi des faux albinos par constitution, mais ne se manifestant extérieurement par aucun caractère spécial.

Pour répondre à la question, il faut calculer quelle serait la descendance d'une population constituée par $^1/_4$ de femelles albinos, $^1/_4$ de femelles normales et par $^2/_4$ de mâles tous de constitution normale.

Nous représenterons le gène qui provoque l'apparition de la coloration normale du plumage des jeunes par A ; l'absence de ce gène amenant l'albinisme par a. On sait que dans la constitution de l'individu le gène est représenté deux fois ; nous pourrons donc avoir des individus AA (normaux) ; Aa (hétérozygotes qui seront semblables à AA s'il y a dominance et des individus aa qui seront albinos. Si nous admettons que tous les mâles sont normaux et si nous partons de 4 individus

2 mâles AA 1 femelle AA, 1 femelle aa

donnant les cellules sexuelles :

4 A 2 A, 2 a

nous aurons les combinaisons suivantes données avec leur fréquence

4 × 2 AA 4 × 2 Aa

soit en admettant que les mâles ne peuvent pas être a

8 mâles normaux AA 8 femelles Aa (hétérozygotes) normales.

Dans la génération suivante,

Parents : 1 mâle AA 1 femelle Aa

Cellules sexuelles :

2 A A, a

Combinaisons possibles :

2 AA 2 Aa (femelle normale.)

Et ainsi de suite la proportion resterait indéfiniment la même : cette proportion n'est pas celle que nous observons dans la nature et de plus il n'y aurait plus de femelles albinos.

En admettant que les mâles peuvent avoir la formule Aa on arriverait à la même discordance avec ce que l'observation nous montre. On peut donc tirer la conclusion que la moitié des mâles sont aussi de constitution faux albinos, c'est-à-dire ont la formule aa.

On sait que si l'on place ensemble des individus de deux races ne différant entre elles que par un seul gène, en prenant une proportion quelconque d'individus de chacune des deux races et qu'on les laisse se croiser librement, la proportion des individus des deux races restera constante dans la descendance, à moins qu'il y ait sélection. On est donc amené à admettre que sur notre lac il y a eu dès le début de leur introduction deux races de cygnes différant par un seul gène, l'une des races ayant la possibilité de donner des faux albinos dans certaines circonstances et l'autre donnant dans les mêmes conditions des cygnets normaux.

Cette conclusion que deux races coexistaient sur le lac dès leur introduction (en 1838, à Genève) semble en opposition formelle avec les observations de Forel ; mais il faut remarquer que j'ai dit plus haut : dans certaines circonstances. Est-il possible d'imaginer une de ces circonstances ?

Forel discute déjà la question d'un croisement possible avec un individu étranger de passage ; il arrive à une conclusion négative ; je puis encore ajouter à la démonstration de Forel que si par hasard un cygne étranger de passage avait créé une famille sur le Léman, le pourcentage des individus faux albinos serait resté ce qu'il était au moment de l'arrivée de l'étranger ; Forel évalue à 150 à 200 le nombre des cygnes du Léman en 1901. En 1868, ils devaient être moins nombreux, mettons cent pour fixer les idées. Le cygne étranger ne ferait qu'un de plus, de sorte que la race faux albinos n'aurait été représentée que par 1 % des individus ; or nous savons que la proportion restera indéfiniment la même, s'il n'y a pas eu sélection. Y a-t-il eu sélection ? Cela n'est pas probable, car les dernières statistiques de Forel et les miennes faites vingt ans après montrent que la proportion des faux albinos est restée la même.

Comme illustration du fait qu'une variété ne se répand pas d'ordinaire dans toute la population, je citerai l'observation suivante :

J'ai eu l'occasion de constater une autre anomalie du cygne ; elle consiste en ce que le bec a sa mandibule supérieure plus courte que l'inférieure (Figure 1). Dans la famille qui niche dans le chantier de la Compagnie de Navigation à Ouchy, tous les 4 petits restés vivants (sur 7) présentent l'anomalie. L'un d'eux porte en plus une verrue cornée sur le haut de la mandibule supérieure. Parmi les nombreux cygnes du lac je n'ai pas pu constater la même malformation sauf chez deux cygnets de l'année précédente qui se trouvaient en compagnie de 20 autres dans le port d'Ouchy ; il s'agissait très probablement de petits de l'an dernier du même couple. Les deux parents ont le bec parfaitement normal.

Forel a déjà vu cette anomalie chez un cygnet faux albinos à Nyon en 1875 ; les gens d'Ouchy disent qu'elle est assez fréquente, dire que j'attribue au fait qu'ils voient toujours la même famille de cygnes, celle qui présente l'anomalie ; les 4 petits que j'observe sont en effet beaucoup plus familiers que les autres; ils sortent fréquemment de l'eau et vont se promener jusque devant l'hôtel Beau-Rivage pour mendier du pain aux promeneurs. Serait-ce à cause de l'anomalie de leur bec qui les empêche de se nourrir convenablement sur le lac ? Pour moi j'ai approché presque tous les groupes de cygnes que j'ai vu entre Saint-Sulpice et Lutry et je n'ai vu que les 6 cygnets dont je viens de parler qui eussent le bec anormal.

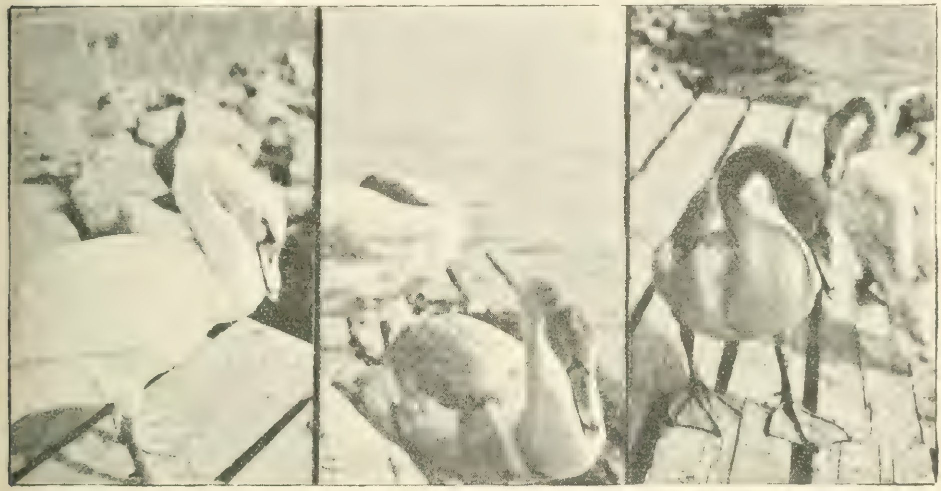
L'anomalie semble héréditaire puisqu'elle se manifeste chez tous les petits d'une famille et pas dans les autres ; il est possible que l'anomalie disparaisse avec l'âge car le père et la mère ont le bec normal; il est possible également que les deux parents soient hétérozygotes, ou peut-être l'un des deux seulement par rapport à l'anomalie ; si l'anomalie ne disparaît pas avec l'âge, c'est une de ces deux dernières hypothèses qu'il faudrait admettre. L'anomalie est connue depuis 46 ans au moins sur le lac et l'on voit qu'elle ne s'est pas répandue[1] tandis que la variété faux albinos a littéralement conquis le lac.

Il y a donc eu quelque chose qui s'est produit pour la première fois en 1868 (1866?) qui a permis à la race pseudo-albinos qui était pour ainsi dire latente de se manifester : l'apparition de la nouvelle race fut pour ainsi dire explosive : les nombres de Forel ne suffisent pas pour tracer la marche du phénomène, mais d'après ce qu'on peut lire entre les lignes de Forel, elle semble avoir été très rapide. Aujourd'hui en tout cas, il n'y a presque pas de famille sans cygnets albinos.

---

[1] Il est vrai que la sélection a pu et dû intervenir, les cygnes à bec anormal se trouvant manifestement en état d'infériorité vis à vis des autres.

La rapidité de l'extension de la nouvelle forme permet de comparer le phénomène à l'extension d'une épidémie : tout se passe comme si le couple de cygnes de Morges de 1868 avait été infecté par, mettons, une bactérie tout à fait inoffensive, mais provoquant chez les jeunes femelles de la race pseudo-albinos l'apparition de plumes blanches, au lieu de grises puis brunes ; chez les jeunes mâles, il y aurait ou bien résistance à l'infection ou ce qui est plus probable impossibilité de la forme pseudo-albinos de par les sécrétions internes des glandes sexuelles.


1 2 3

1. Cygnet [illegible] 2. Cygnet [illegible]
normal [illegible]
[illegible]

J'émets donc, comme hypothèse de travail, qu'il y a eu dès le début sur notre lac deux races de cygnes, la normale et la pseudo-albinos ; cette dernière ne présentait aucune différence externe avec l'autre, mais seulement une différence de constitution et il a fallu un accident, une infection peut-être, pour que la différence se manifeste à nos yeux.

Il s'agirait donc d'une mutation d'une nature particulière dont on n'a encore aucun exemple. Il y a donc un très grand intérêt pour la génétique à ce que ce cas soit étudié à fond ; c'est pourquoi je voudrais prier toutes les personnes qui ont sous les yeux des nichées de cygnes de bien vouloir les observer, de noter le résultat des couvées année après année au point de vue des faux albinos et des autres anomalies. Si des personnes disposaient d'étangs suffisamment grands pour prendre en pension une famille de cygnes du lac et en suivre la progéniture, je me mettrais volontiers à leur disposition soit pour faire les démarches nécessaires pour une autorisation de déménager les cygnes soit pour leur indiquer les observations à faire. D'autre part, si quelqu'un disposait déjà d'un matériel d'observations je le prierais de bien vouloir en publier les résultats dans notre *Bulletin* ou de m'en faire part. La question bactérienne demanderait aussi une étude comparative des cygnes du lac supposés infectés et de ceux d'autres endroits où il n'y a pas de cygnes faux albinos.

L'origine des récifs coralligènes.

PAR

W. FEUILLETAU DE BRUYN

Les zoologues, géologues, géographes et océanographes ont essayé de résoudre le problème extrêmement compliqué de l'origine des récifs coralligènes.

Ce problème a depuis longtemps embarrassé les naturalistes. En effet, la forme annulaire des atolls, qui a tant frappé l'imagination des voyageurs, demande une explication. En outre on sait que les coraux constructeurs des récifs ne peuvent vivre au-dessous d'un certain niveau dans la mer (30 à 90 mètres suivant les auteurs). Or certaines îles coralligènes ont une épaisseur de plusieurs centaines de mètres. Comment alors expliquer leur formation ? C'est à quoi se sont attachés les auteurs des théories sur l'origine des récifs.

La plupart de ces savants ont eu tendance à faire prévaloir dans leurs recherches les données de leur branche spéciale.

Et en effet chaque groupe de savants a traité le problème d'un point de vue spécial. Presque tous se sont laissés entraîner par le tourbillon de leurs idées, leurs propres observations et ont cru qu'il était possible d'expliquer l'origine des récifs par une seule hypothèse. Seul le grand maître Darwin, tout en admettant la submersion comme cause principale de la formation des atolls, a postulé que les récifs peuvent avoir une origine différente. Il ne conteste pas du tout la possibilité d'un changement du niveau, quelle qu'en soit la cause. Une période de submersion peut selon lui faire place à un stade de stabilité ou à un soulèvement.

On pourrait classer les hypothèses proposées en trois grands groupes :

1º Celles basées sur la submersion de l'écorce terrestre.

2º Celles fondées sur la stabilité de l'écorce terrestre.

3º Celles qui invoquent un soulèvement régional ou local.

Tous les géologues sont d'accord qu'une certaine partie de la croûte terrestre peut passer pendant l'histoire géologique par ces stades différents. Mais si personne ne conteste cette vérité, il faut bien que le problème de l'origine des récifs présente une grande variabilité.

La discussion sur les récifs coralligènes a fleuri surtout dans des villes situées à des milliers de kilomètres du terrain de recherche. « Ceux qui discutent la géologie des coraux n'ont probablement jamais touché un corail vivant » (29, p. 397). C'est peut-être pourquoi la littérature sur les coraux est d'une opulence si prodigieuse.

Commençons avant d'exposer les différentes théories sur l'origine des récifs par un résumé sommaire des caractères principaux des récifs coralligènes.

Les récifs coralliaires sont le résultat d'une association d'animaux et plantes, dont les coraux sont les principaux éléments. Environ 60 % et même plus du calcaire de certains récifs est formé par des Lithothamnies, et M. Vaughan (18, p. 289) admet que dans la plupart des récifs la quantité de calcaire formé par les algues calcaires est égale à celle des coraux.

Un récif coralligène est donc plutôt une unité biologique dans laquelle les coraux forment le squelette.

Comme limite moyenne à laquelle les coraux peuvent vivre, M. Vaughan (18, p. 240) admet une profondeur d'environ 45 mètres. Enfin la température minimum à laquelle l'unité biologique peut encore exister serait 19,75° selon M. Dakin (12, p. 138).

M. Carry (10 *a* et 10 *b*) a pu prouver que les spicules des Gorgonidés et Alcyonidés peuvent prendre une part très active dans la construction de certains récifs. Les oursins, mollusques, serpules, foraminifères jouent tous un rôle plus ou moins important dans la construction des récifs.

Enfin les recherches de M. Drew (20 *a*) et Kellermann (31 *a*) ont prouvé qu'une bactérie, « Bacterium calcis », joue un rôle important dans la précipitation du calcaire dissous ou en suspension dans l'eau de mer.

A part ces organismes constructeurs on rencontre dans les récifs coralligènes des organismes destructeurs. Certains mollusques (Arca, Lithodomus, etc.), certains algues, éponges et poissons jouent un rôle plus ou moins actif dans la destruction des récifs. Mais ce sont surtout les Holothuries, qui dévorent une quantité énorme de sable et détritus coralligènes et qui sont un des facteurs les plus importants de la destruction des récifs.

L'existence d'un récif dépend donc en premier lieu des conditions œcologiques dans lesquelles ces organismes vivent. La croissance des coraux ne dépend pas exclusivement de la nourriture disponible mais aussi de la salinité et pureté des eaux, de la vitesse de l'érosion marine, etc. Et en somme l'habitat de chaque récif n'est qu'un équilibre entre ces différents facteurs.

⁂

Les notions de récif frangeant, récif barrière et atoll sont bien connues.

L'influence des courants sur la forme des récifs fut déjà signalée par Darwin (17, p. 163).

Plus tard Agassiz, Stanley Gardiner, Hedley-Taylor ont traîté cette question et il paraît que M. Krampf [1] s'est occupé de ce problème dans une thèse non publiée de la Sorbonne.

Un courant continu peut déterminer la forme en croissant du récif.

Si un récif est parallèle aux courants principaux il conservera sa forme originelle. Mais si le récif se développe perpendiculairement au courant, les détritus provenant de l'érosion marine seront déposés aux extrémités, en forme d'éperon.

Sur les endroits où se dépose le sable, les coraux ne peuvent pas prospérer ; ils reculent alors derrière ces éperons et ainsi s'établit la forme en demi-lune. Hedley et Taylor ont décrit la forme en croissant des îles du Grand Récif Barrière (29, p. 407). Agassiz (2) et Gardiner (24) la signalent aux Maldives. Les extrémités des éperons finissent par se toucher et ainsi se forme le « faro » (petit atoll) avec son « velu » (lagune) au milieu.

Murray (37, p. 512), Darwin, Agassiz et Gardiner admettent que la partie extérieure du récif croît plus rapidement que la partie intérieure. Murray a comparé cette croissance à celle d'une bague de fée qui s'élargit constamment.

Boehm (5, p. 504) et Martin (32) ont constaté que les coraux forment souvent une croûte peu épaisse sur des rochers préexistants. La constatation n'est pas nouvelle, car Darwin (17, p. 107) cite déjà l'observation d'Ehrenberg sur les coraux encroûtants de la mer Rouge, et on trouvera certainement en plusieurs endroits des croûtes pareilles. Pourtant il me semble que des couches calcaires d'une épaisseur de 20 à 300 mètres et plus ne peuvent plus être considérées comme des croûtes, et M. Boehm va un peu loin lorsqu'il propose d'éliminer les mots « récifs coralligènes » et « îles de coraux » de la science.

---

[1] Comptes Rendus sommaires. Soc. géol. de France, 1920, N° 17, p. 207-210.

⁂

Nous traiterons les différentes théories dans leur ordre chronologique.

1° *La théorie de Lyell, Ehrenberg et d'autres.*

Ces anciens auteurs admettent que les atolls n'étaient que des masses encroûtantes de coraux, tapissant des cratères sous-marins. Il est évident qu'on ne peut admettre l'existence d'une quantité de cratères ayant un diamètre de plusieurs dizaines de kilomètres. Mais aux îles Fiji, Agassiz a trouvé quelques exemples de ce genre d'atoll, par exemple Totoya.

2° *La théorie de Darwin-Dana.*

Darwin expliquait la formation des atolls par la submersion. Autour d'une île se formait d'abord un récif frangeant. Pendant la submersion continue de l'île, les coraux continuent à croître et le récif frangeant se transforme d'abord en récif barrière et plus tard en atoll. Mais il admettait aussi la possibilité d'une période stationnaire, accompagnée par une croissance vers l'extérieur du récif. Il signale (17, p. 195-197) l'existence de récifs récemment soulevés aux îles Sandwich, aux îles Cook, aux îles de la Loyauté, dans l'Insulinde, à Waigéou, Ambon, etc. Il n'hésite pas à signaler le récif de Stritchbury, soulevé jusqu'à 2000 mètres et le soulèvement d'un récif aux îles Pelau à 130 mètres (17, p. 258).

La plupart des auteurs actuels admettent la théorie de Darwin-Dana.

M. Davis a exagéré sur la valeur des données physiographiques, comme preuve de la submersion, c'est-à-dire qu'il s'est appuyé surtout sur la considération des formes topographiques dans les recherches sur l'origine des récifs.

Dana découvrit le principe du développement d'une côte dentelée déterminée par une submersion. Davis, alors, constata que la plupart des îles visitées par lui possèdent ce caractère dentelé significatif d'une submersion ; l'idée d'une submersion est confirmée encore par l'absence des deltas, et d'une île centrale à topographie sénile, entourée de plaines alluviales. Un autre critère pour constater la submersion serait la discordance des couches coralligènes avec le substratum.

Mais ce critère n'est pas décisif, car si les couches se forment, par exemple, sur un anticlinal préexistant en voie de soulèvement, il y aura forcément une discordance.

Puis M. Davis admet un mouvement de l'écorce terrestre, tandis que le niveau de mer resterait stable (18, p. 250). Mais dans la considération du récif soulevé de Vanua Mbalavu il parle d'une « welldefined horizontal stratification ». Il sera plutôt exceptionnel que les couches horizontales de la lagune aient encore une position « horizontale bien définie » après un mouvement de la croûte terrestre et ce serait plutôt une preuve en faveur de la théorie de Daly qui admet l'oscillation du niveau de la mer. M. Davis n'a pas constaté du reste le contact du récif avec son soubassement et la discordance n'est que le résultat des observations physiographiques sur la topographie. Une telle observation, *non confirmée* par des autres preuves, a peu de valeur.

M. Davis constate que plusieurs récifs, par exemple aux îles Fiji, Nouvelles-Hébrides, etc. (18, p. 269) doivent s'être soulevés dans une période relativement récente, parce qu'ils ont été à peine attaqués par l'érosion. Il me semble qu'il est impossible de déterminer par ce critère, même approximativement, l'âge d'un récif soulevé. La vitesse d'érosion dépend de plusieurs facteurs : du climat, de la végétation, de la composition du calcaire, etc. Il est impossible de trancher par une exploration rapide telle que M. Davis l'a faite, une des questions les plus difficiles, c'est-à-dire d'âge des récifs coralligènes.

Les résultats du forage de Funafuti confirment la théorie de la submersion. Selon M. Skeats (44), les organisateurs du forage voulaient prouver que la théorie de Darwin est fausse ; et lorsque le forage prouvait le contraire, les savants chargés de l'examen du matériel furent empêchés de discuter librement ces résultats. M. Skeats a eu la bonne idée de demander l'opinion personnelle des divers savants et l'a publiée dans son article de l'*American Journal of Sciences*. Un des principaux résultats fut la constatation que les différents fossiles trouvés dans le sondage de Funafuti se trouvent à des profondeurs plus grandes que les limites où ils peuvent vivre actuellement.

Ainsi, par exemple, Halimeda, qui vit à présent jusqu'à 200 pieds fut constaté jusqu'à 660 pieds.

Jusqu'à 339 mètres aucun Orbitoïde et aucun fossile caractéristique du Tertiaire ne fut trouvé. La grande épaisseur de cette couche de calcaire coralligène prouve que l'hypothèse de Darwin est juste, parce que la limite extrême dans laquelle certains coraux constructeurs de récifs peuvent vivre est 90 mètres.

M. Cullis constatait que les cavités rencontrées dans toute l'épaisseur du récif sont tapissées par des couches de calcite fibreuse, de temps en temps alternant avec des couches de dolomie, qui doivent être considérées comme des précipités rapides de sursaturation qui ne sont possibles que dans les eaux peu profondes, ou dans la zone des marées. Skeats admet alors une submersion continue de Funafuti. On n'a pas trouvé à Funafuti la masse de calcaire d'âge tertiaire supposée par M. Agassiz, ni la plateforme postulée par Daly à une profondeur de 40 à 45 brasses.

M. Skeats en tire la conclusion que seule la théorie de Darwin est capable de donner l'explication de la structure de Funafuti.

3° *La théorie de Murray-Agassiz-Wharton-Gardiner.*

Semper fut le premier à émettre l'hypothèse que les atolls se formaient par la solution de la partie intérieure d'un plateau calcaire soulevé. Les auteurs signalés plus haut postulent tous la thèse de la formation des atolls par soulèvement et les différences ne concernent que certains détails.

M. Murray (37) admet que le soubassement de plusieurs atolls est formé par des volcans, qui peuvent être transformés par l'érosion marine en bancs sousmarins où les coraux s'installent. Mais il se peut aussi qu'un banc sous-marin s'accroisse par la pluie planctonique, dépôt consolidé plus tard par des éponges, alcyonaires, mollusques, etc.

La forme annulaire serait déterminée par une croissance plus rapide à l'extérieur des récifs. Le calcaire à la surface des récifs est enlevé par l'eau de pluie et l'érosion marine, et M. Murray admet que le mouvement de soulèvement peut être si lent qu'il est compensé par ces facteurs. Nous savons à présent que la solution proprement dite n'a pas lieu à une si vaste échelle que Murray l'admettait. Les recherches sur l'acidité des rivières de Tutuila, Samoa, etc. (33, p. 151) ont éliminé la possibilité d'une solution active par l'eau provenant des rivières.

Selon M. Agassiz (2, p. 30) tous les récifs ont été formés sur des proéminences du fond océanique déterminées soit par des roches calcaires tertiaires, soit par des roches volcaniques, qui ont été modelées par l'érosion sous-marine. Souvent ces plateaux sont séparés par des canaux plus profonds. La forme annulaire des atolls serait déterminée par une différence de vitesse de croissance, par l'érosion marine et par les êtres perforateurs surtout pendant une période stationnaire du niveau de la mer.

M. Mayer (34) arrivait, dans ses recherches sur le récif de Pago-Pago sur l'action destructive des Holothuries, au résultat (plutôt stupéfiant pour le chef d'un laboratoire qui a mené pendant une dizaine d'années une lutte acharnée contre le « fantôme » (?) de la solution marine), qu'il disparaît chaque année, par les holothuries et l'érosion marine, quatre fois plus de calcaire que les coraux n'en produisent. Vis-à-vis de ces faits, M. Mayer admettait alors que l'influence des courants diminue et que les holothuries émigrent au fur et à mesure que la lagune devient plus profonde. Ces raisons ne sont pas tout à fait justes, car plusieurs holothuries vivent aussi sur le fond de la lagune, comme par exemple l'énorme *Stichopus vastus*.

Il me semble que les expériences de M. Mayer ont prouvé suffisamment l'influence des animaux destructeurs, et j'admets que la formation de certains atolls est déterminée par ce facteur.

M. Agassiz admet avec Wharton que la profondeur à laquelle l'action des vagues est sensible est déterminée par un changement brusque dans la pente. C'est jusqu'à 30 à 40 brasses que l'action des vagues se manifeste.

M. Wharton introduit dans la littérature la notion, du reste fausse (52), de l'uniformité du fond de la lagune. Il admet que des volcans qui s'élèvent au-dessus du niveau de la mer peuvent être tronqués jusqu'à une profondeur de 30 à 40 brasses, comme par exemple la Femme de Lot, au sud du Japon, et Smith Island. Sur les plate-formes ainsi formées s'installeraient les coraux.

Les idées de Stanley Gardiner ne diffèrent pas beaucoup de celles des auteurs signalés plus haut. La différence principale est que cet auteur admet une action sous-marine de l'érosion jusqu'à 200 brasses.

L'influence des courants marins profonds peut être importante. Selon les observations à bord du *Siboga* (50), on a trouvé des courants marins violents à 1595 m., près des îles Luciparia ; à 1264 m. (50, p. 104) au nord de Célèbes, à 2081 m. (50, p. 102) sur la côte du Banc de Siboga. Dès lors, la formation des proéminences sur les plateaux sous-marins par l'érosion n'est guère douteuse.

M. Agassiz admet encore qu'il est possible que des plateaux calcaires d'une épaisseur considérable soient formés par la submersion lente d'une partie de la croûte terrestre. Dans ces masses calcaires tertiaires on peut rencontrer des couches coralligènes, mais elles n'ont rien à faire avec la formation des atolls. Ce n'est que par un soulèvement ultime que ces plateaux calcaires arrivent à la surface et que la forme annulaire est acquise par la solution, l'érosion marine, la croissance vers l'extérieur des coraux et la destruction par des animaux perforateurs.

Si l'érosion marine est trop énergique, l'anneau sera battu en brèche.

Constatons d'abord que l'âge tertiaire des plateaux signalés dans les travaux d'Agassiz (1, 2), est simplement imposé au lecteur, et que l'auteur n'en donne aucune preuve géologique ou paléontologique.

Dès lors, ces constatations n'ont qu'une valeur tout à fait hypothétique. Dans le forage de Funafuti, qui descendit jusqu'à 339 m., aucune couche tertiaire ne fut rencontrée. Pourtant, il n'y a aucun doute qu'*une partie* des calcaires qui forment le soubassement des atolls sont vraiment d'âge tertiaire. Dans le forage de l'île Christmas on a trouvé des orbitoïdes [1].

Il est certain que la théorie d'Agassiz explique la formation de certains récifs, mais une application générale de la théorie pour expliquer l'origine des récifs est impossible. Pourtant il sera utile de considérer de plus près les arguments de M. Davis *contre* la théorie d'Agassiz (18, p. 230).

1. M. Davis constate d'abord que les falaises manquent généralement sur les îles coralliennes et que les plates-formes récifales sont insignifiantes. C'est probablement le cas pour les îles visitées par cet auteur, mais M. Agassiz signale à plusieurs endroits des falaises (1, pl. 106; 3, pl. 109, 110, 113, etc.). Aux Iles Schouten, qui se trouvent actuellement dans une période stationnaire, je les ai rencontrées partout.

Quant à la largeur des plates-formes, elles peuvent avoir des dimensions différentes. J'ai constaté aux Iles Schouten des largeurs variant de moins d'un mètre à plusieurs centaines de mètres. Davis (19, p. 200) signale au S.-W. de Pelawan, à Yap, etc., des longueurs de 3 à 5 km. Darwin (17, p. 31) admet des largeurs moyennes d'environ 500 m., mais signale aussi des largeurs de 5 km. (17, p. 34). Louis Agassiz signale des largeurs jusqu'à 3 km., etc.

---

[1] Selon M. Répelin (XLIII, p. 237), le calcaire soulevé de quelques récifs pacifiques serait d'origine tertiaire.

2. M. Davis constate que la profondeur de plusieurs lagunes est plus grande que celle des plates-formes sous-marines, qui subissent l'érosion et qui possèdent les mêmes dimensions en largeur. Ce critère n'a pas de valeur, car dans une lagune les courants marins agissent de toute autre façon que sur un banc ouvert. Il est évident que des courants de 1½ à 8 milles, comme Agassiz les a constatés à Rangiroa (1, p. 33), à Rorsia (1, p. 97) et à Hao (3, p. 113), doivent avoir une grande influence sur le modelé du fond des lagunes.

3. M. Davis constate que les presqu'atolls n'auront pas de falaises développées. Il entend par ce terme désigner des atolls en voie de formation, dont l'île centrale a presque disparu sous les flots. Cette île devrait selon lui présenter des falaises, si la théorie d'Agassiz était exacte. Mais il me semble que l'auteur oublie que l'érosion marine *dans* la lagune est peu importante et que l'érosion subaérienne est le principal facteur qui détermine la morphologie de l'île centrale.

4. M. Davis dit que jusqu'à présent on n'a pas pu donner une raison suffisante pour expliquer le fait que les récifs ne se fixent pas pendant l'érosion de la plate-forme sous-marine. M. Agassiz n'a jamais affirmé ce fait. Au contraire ! Dans sa description des Maldives, il a insisté sur la conclusion que les coraux peuvent se fixer sur toute surface favorable, donc aussi sur des plates-formes en voie de formation.

5. M. Davis constate qu'on n'a pas trouvé des récifs soulevés formés de masses encroûtantes sur la partie extérieure des bancs rocheux, largement érodés.

Nous pouvons renvoyer le lecteur aux remarques faites à propos des opinions de M. Boehm et Martin.

Il me semble que les arguments de M. Davis manquent de force. J'admets la possibilité de la théorie de M. Agassiz pour l'origine de certains récifs, mais pas pour tous les récifs. Les travaux classiques sur la morphologie des récifs de cet auteur ont une grande valeur pour l'étude des constructions coralligènes.

4. *La théorie de Daly et celle de Vaughan.*

Daly (11, p. 159) admet un refroidissement des eaux sur toute la surface terrestre pendant la glaciation quaternaire. Une diminution de 5° aurait suffi pour « donner la victoire aux vagues dans leur bataille contre les récifs protecteurs ». Lorsque ce rempart protecteur fut détruit, l'érosion marine attaqua la terre et forma de larges plateaux continentaux. Pendant la glaciation une grande quantité d'eau fut absorbée par les calottes glaciaires, et l'attraction par les masses glaciaires accentuait encore un abaissement du niveau dans les tropiques. Après la glaciation, le niveau de la mer tropicale est monté de nouveau et le réchauffement des eaux des tropiques a permis aux Planules provenant des coraux qui avaient échappé au massacre, de quitter les baies abritées où ils avaient hiberné et de se fixer sur les plates-formes, envahies de nouveau par la mer.

Daly admet des mouvements locaux de l'écorce terrestre d'environ 3 ½ m., mais en général, selon lui, le fond des mers à coraux fut stable pendant tout le Tertiaire supérieur et le Quaternaire.

En se basant sur cette stabilité du fond, Daly conclut (14, p. 172) qu'« une revision des données l'a conduit à admettre un mouvement positif de 50 à 60 m. (27 à 33 brasses) ».

Or, l'érosion marine se fait sentir d'une façon considérable jusqu'à une profondeur de 20 à 40 m. et ainsi les limites de profondeur des plateaux formés par la glaciation seraient de 75 à 115 m.

Daly (15, p. 69) constate que le changement brusque marqué sur les cartes à l'isobathe de 200 m. est faux, parce que ce changement a lieu à 75 m.

Les récifs actuels ne sont que des formations secondaires sur les plates-formes d'âge postglaciaire.

« Certains traits capitaux, dit-il, sont inexplicables par la théorie d'affaissement, mais bien par la théorie glaciaire (15, p. 71) ». Parmi ces faits, on trouve les postulats suivants :

1° La jeunesse évidente des espèces coralliennes constructrices de récifs situés en plein Océan ;

2° Le fait que le fond de la lagune est uni ;

3° La presque égalité des profondeurs des lagunes de tous les parages à récifs ;

4° La correspondance frappante entre la profondeur des lagunes et celle que l'on constate pour les bancs sans récifs.

Aucun de ces postulats n'est juste.

1. Aucun des spécialistes sur les coraux fossiles n'a défendu le point de vue de M. Daly. Au contraire, Vaughan, le meilleur connaisseur des coraux fossiles et récents, nie carrément la destruction d'une grande partie de la faune coralligène pendant la glaciation.

2 et 3. M. Davis (18, p. 237) a prouvé que l'unité du fond de la lagune est une fiction. Les tabelles données par Daly (41 p. 187-192) prouvent que seulement un cinquième des soixante lagunes qu'il cite ont une profondeur de 45 brasses ou plus, tandis que la profondeur moyenne varie de 20 à 40 brasses (35 à 76 m.).

4. Nous avons signalé plus haut que M. Davis a constaté (p. 157), juste le contraire.

Vaughan (18, p. 319) constate que tous les récifs, loin des côtes de l'Amérique, ont été formés sur des plates-formes, sauf ceux de la côte S.-W. de Barbados. Ils manquent là où les plates-formes n'existent pas. Aucune des plates-formes américaines ne fut formée par la sédimentation derrière des barrières.

Vaughan pense que la formation des *récifs fossiles* est déterminée par des mouvements de l'écorce terrestre. Mais pour les récifs vivants, il admet une submersion générale dans les tropiques due à la déglaciation.

Enfin, Vaughan n'admet pas une destruction de la faune coralligène pendant la glaciation.

Considérons de plus près la théorie de Daly.

La température s'est-elle abaissée dans les tropiques pendant la glaciation ?

M. Matajiro Yokoyama (53) constate, en se basant sur la faune du Pleistocène supérieur de Tokio-Singawa et la faune quaternaire de Sobo-Noma, que la mer près de Noma, qui a actuellement une température de 10°, avait au quaternaire une température d'au moins 19° C. « Dans l'Occident, on parle de période glaciaire, tandis que chez nous, dans l'Extrême-Orient, nous pouvons parler de l'âge corallien », dit-il.

K. Oseki (39) raconte que M. Penck a reconnu sur des *photographies* des Alpes japonaises des « cirques glaciaires » et moraines frontales. Mais au lieu d'une reproduction photographique des clichés, l'article ne contient que des *dessins* d'après les photos. Et puisque l'auteur constate que l'on n'a jamais trouvé de roches moutonnées, ni de stries glaciaires au Japon, il me semble que le postulat de M. Yokoyama, basé sur une étude consciencieuse, a plus de valeur que la thèse de M. Oseki. La quantité considérable d'hypothèses sur l'origine des périodes glaciaires est la meilleure preuve du fait que le problème glaciaire est loin d'être résolu.

Il me semble pourtant peu vraisemblable qu'une diminution de la température de 5° se soit produite dans les tropiques, pendant les périodes glaciaires, car il n'existe aucune indication de la destruction de la faune coralligène pendant le Quaternaire. Considérons maintenant les oscillations du niveau. Les calculs sont basés sur le fait que la glace pénétrait loin vers le sud dans l'hémisphère nord. Mais si la glaciation n'a pas eu lieu dans la partie septentrionale du Pacifique, où dans une partie de la Sibérie, si au contraire il y avait là une élévation de la température, l'amplitude de l'oscillation devient absolument hypothétique. Quant à l'oscillation elle-même, il est *possible* qu'un changement de niveau ait eu lieu et j'admets cette possibilité parce que je ne peux pas prouver le contraire. Les données actuelles sont insuffisantes pour trancher cette question.

Il est *possible*, mais pas du tout prouvé que la glaciation a eu une influence sur les formations coralligènes qui sont situées à la limite de la température nécessaire pour la croissance de polypiers, comme M. Davis l'admet pour les îles du Pacifique sud, par exemple Norfolk Islands et quelques îles dans le Pacifique du nord, telles que Midway, Nikoa, etc. (18, p. 247).

* * *

Dans l'archipel des Indes néerlandaises, M. Molengraaff a essayé d'expliquer l'histoire géologique du quaternaire, d'une partie de l'Insulinde par l'application de la théorie de Daly. M. Molengraaff (35) divise l'archipel des Indes orientales en une partie stable et une partie mobile. La partie stable est formée par la plate-forme continentale de l'Asie, Sumatra, Bornéo et Java, qu'il appelle Sundaplat, et celle de l'Australie et la Nouvelle-Guinée, appelée par lui le Sahoulplat. Entre ces deux parties se trouve la partie mobile de l'archipel.

Vers la fin du Pliocène, le Sundaplat était presque transformé en pénéplaine. Au commencement du pléistocène, la mer se retirait et un nouveau cycle d'érosion commençait. Après la glaciation, la mer montait de nouveau. Cette submersion est prouvée par l'existence de plusieurs cours d'eau sous-marins.

Dans la vallée de la rivière Kapouas (Bornéo), cet auteur a trouvé des anciennes terrasses fluviales découpées par un abaissement de niveau et remplies plus tard en partie par un mouvement positif de la mer.

Enfin, M. Molengraaff constate que selon les données historiques, les glaciers des Alpes présentent un accroissement depuis l'an 1570 à 1850. Mais dès ce moment les glaciers se retirent. L'auteur admet que le contre-coup de ces mouvements s'est manifesté par un abaissement du niveau marin sur toute la zone équatoriale. Il explique ainsi la formation des bancs calcaires trouvés à Bangka, à 1 à 2 m. au-dessus du niveau de la mer.

M. Weber confirme par des données zoogéographiques l'hypothèse de M. Molengraaff. Mlle Popta (11) arrivait déjà en 1911 au même résultat que M. Weber.

M. Molengraaff admet un abaissement du niveau de la mer d'au moins 40 brasses (35, p. 501). Or, plusieurs géologues ont constaté au Quaternaire des soulèvements des côtes de Java et Sumatra.

M. van Es (21, p. 264) a constaté un soulèvement quaternaire pour la côte du S.-W. de Sumatra.

M. Verbeek, cité par M. van Es (21, p. 95-96) admet les mouvements suivants pour Java au *Quaternaire*.

1° Un mouvement de soulèvement de Java accompagné par un dépôt de couches fluviatiles.

2° Un mouvement de submersion et dépôt de couches marines.

3° De nouveau un mouvement de soulèvement et dépôt de sédiments fluviaux.

Les forages de Batavia (21, pl. VI, 5) ont confirmé tout à fait l'hypothèse de M. Verbeek.

La grande difficulté que l'on rencontre dans une vérification de la théorie de M. Daly est la détermination de l'âge. Il est possible que les mouvements cités plus haut sous 1° et 2° coïncident avec les oscillations de niveau déterminées par les phénomènes glaciaires. Mais si ces oscillations coïncident avec les mouvements cités sous 2° et 3°, la théorie de M. Molengraaff serait fausse.

M. Brouwer (8) a constaté sur la côte orientale de Sumatra plusieurs terrasses fluviales jusqu'à une hauteur de 100 m.

Cet auteur admet un soulèvement continu de cette région.

M. Tobler (47) signale ces terrasses à Djambi (Sumatra du sud). Mais l'âge de ces soulèvements est de nouveau inconnu.

Malheureusement, il nous manque un critère qui nous permette de déterminer l'âge exact des différents mouvements quaternaires et il est impossible de se prononcer définitivement sur l'hypothèse de M. Molengraaff. Les vallées sous-marines et le phénomène de la « vallée emboîtée » sont des critères peu importants, parce qu'ils peuvent être déterminés aussi par des mouvements de la croûte terrestre.

M. Molengraaff invoque l'absence de récifs soulevés sur le pourtour de la mer de la Sonde pour prouver qu'un soulèvement n'a pas eu lieu. Or, n'oublions pas que le milieu vaseux de la mer de la Sonde n'était pas favorable aux constructions coralligènes, ce qui explique suffisamment l'absence de ces récifs.

L'hypothèse d'une oscillation récente de quelques mètres déterminée par les glaciers ne s'accorde pas avec les mesures géodésiques.

Le capitaine Henrici (30, p. 603) constate qu'une élévation du niveau de 0,26 pieds a eu lieu en Angleterre depuis 1859, tandis que le niveau de Brest a varié de — 6 mm. en 1870 jusqu'à + 100 mm. en 1903.

M. Burrard (9, p. 368) signale une oscillation négative à Bombay depuis + 34,2 mm. en 1898 à — 47 mm. en 1905. La différence d'environ 2 pieds dans quelques stations des Indes britanniques est déterminée par des influences locales.

Le niveau de la mer change constamment sous l'influence des vents, la pression barométrique, etc. Une oscillation régulière, qui correspondrait aux mouvements des glaciers n'a pas été constatée.

Constatons encore que M. Daly se prononce de la façon suivante sur le « Soundaplat » :

« Des plates-formes très grandes (qui n'ont rien à faire avec l'abrasion par les vagues pléistocènes) se trouvent dans la mer de Java et la mer entre Bornéo et la péninsule Malaise..... Ces plateaux s'expliquent sans doute par un comblement continu du fond de la mer, tandis que le niveau de la mer ne changeait presque pas, ou même ne différait pas du tout de sa position actuelle. La plate-forme des Indes orientales est si large et si bien protégée contre les ondes du large qu'il est impossible qu'elle ait été modelée par les vagues pléistocènes ». (14, p. 198-199. [1])

Le forage de Funafuti ne confirme pas la théorie de Daly, car selon cette théorie le maximum possible de l'épaisseur du récif serait environ de 110 m. Mais après une étude minutieuse, M. Daly est arrivé au résultat que depuis 46 m. jusqu'à 340 m. le forage passait exclusivement par du matériel de talus du récif, ce qui explique cette grande épaisseur.

Il est pourtant douteux que dans tous les autres cas signalés par Gerland (25, p. 37, 38 et 52), où l'épaisseur des récifs dépasse 110 m., les forages passeraient tous par le talus.

J'admets la possibilité de la théorie de M. Daly pour quelques récifs situés aux limites des mers à coraux. Mais une application générale du principe me semble impossible.

4. *La théorie d'Isostasie de M. Molengraaff.*

M. Molengraaff (35) s'est servi du principe d'Isostasie pour expliquer la submersion des îles coralligènes. L'auteur divise le Pacifique en deux parties. La partie méridionale, comprenant aussi l'emplacement du géosynclinal de M. Haug, est mobile, tandis que la partie centrale du Pacifique représente la partie relativement stable.

---

[1] Traduit de l'anglais par l'auteur.

La limite entre ces deux parties est une ligne qui passe par les fosses de Kermadec et Tonga et qui longe les îles Fiji, Nouvelles-Hébrides, Salomon, etc., vers l'Ouest.

Darwin et Dana ont admis un affaissement de 1000 à 1600 m. d'une partie du Pacifique, sur une surface de 15 à 30 millions de kilomètres carrés. M. Molengraaff n'admet pas un tel affaissement en bloc. Il suppose que les atolls du Pacifique se sont affaissés séparément. Tandis que les roches volcaniques manquent dans la partie sud-ouest, elles sont fréquentes dans le Pacifique central.

Ces îles présentent toutes une anomalie positive de la pesanteur et ces anomalies indiqueraient la présence des roches basiques. M. Molengraaff pense que « les îles volcaniques qui s'élèvent comme des cônes ou des groupes de cônes volcaniques directement sur un sima plastique (c'est-à-dire sur le magma profond), ne peuvent pas persister. Grâce à l'Isostasie et sous l'influence de la pesanteur elles doivent s'affaisser plus ou moins rapidement », pour disparaître sous le niveau de la mer.

Gerland (25) postulait, déjà en 1895, le principe de l'affaissement individuel des volcans du Pacifique. Il constatait qu'il ne s'agit pas d'un phénomène de tassement, puisqu'aux îles Palau, Salomon et Pamautou on constate des périodes alternatives de soulèvements et d'affaissements. Gerland avouait qu'il était incapable d'expliquer ces phénomènes et le principe de l'Isostasie est introduit par M. Molengraaff.

Qu'est-ce que c'est que l'Isostasie ? La réponse à cette question varie selon les différents auteurs ; elle est souvent plus ou moins équivoque. Voici quelques exemples :

Wegener (51, p. 279) admet que certaines parties de la lithosphère sont *plongées* dans le magma plus lourd. Elles se comportent donc comme des « icebergs » flottant dans la mer et ne reposent pas *sur* le magma.

Hayford et Titmann (27, p. 192-194) établissent que si la terre était composée de matériaux homogènes, sa surface d'équilibre, sous l'influence de la gravitation et de sa rotation, serait un ellipsoïde de révolution. La terre est composée pourtant par des matériaux hétérogènes. Si cette matière hétérogène était disposée de façon que chaque surface équipotentielle possède la même densité, il y aurait équilibre parfait. Cet état n'existe pas. Les matériaux ne sont pas fluides et possèdent une viscosité considérable surtout près de la surface, et l'équilibre ne peut pas s'établir. La surface terrestre présentera par conséquent une légère différence par rapport à l'ellipsoïde idéal. Là où il existe un déficit de densité on trouvera une surélévation et au-dessus d'une région d'excès de masse, se trouvera un enfoncement. Ainsi se forment les continents et océans. Les continents doivent flotter pour ainsi dire, parce qu'ils sont composés de matériaux relativement légers. Cette condition particulière d'équilibre est l'« Isostasie ». La profondeur dans laquelle la compensation est parfaite est appelée le « *niveau de compensation* ». Depuis cette limite, la pression que subit un élément, est égale dans toutes les directions, « comme s'il faisait partie d'un fluide parfait ».

Ces auteurs calculent une profondeur de 113,7 km. pour le niveau de compensation. Ce calcul est basé sur 507 observations sur la déviation du fil à plomb. Selon ces auteurs, la position des Etats-Unis au-dessus du niveau de la mer n'est pas due à la rigidité de l'écorce terrestre, mais au fait que cette partie de la croûte terrestre, plus légère que le magma profond, flotte sur celui-ci.

Stark (15) dans ses études pétrographiques, Branca (6) dans ses études sur le volcanisme et enfin Gilbert (26) dans ses recherches sur l'origine des anomalies de la pesanteur ont tous conclu à la constitution hétérogène de la Terre.

Il est évident qu'en vertu de cette hétérogénéité les roches différentes deviendront visqueuses à des profondeurs différentes. L'étude du volcanisme nous a prouvé que la viscosité des laves basiques est souvent moins grande que celle des laves acides.

Pourtant Hayford et Tittmann admettent qu'il existe un seul niveau de compensation à environ 114 km. où toutes les roches acquièrent tout d'un coup leur fluidité. Il est donc fort probable que le point de départ des calculs de ces deux savants américains est faux.

M. Gilbert (26) remarque que la compensation isostatique n'est pas parfaite. Il admet que la profondeur de compensation peut varier et que ces variations expliquent en partie les anomalies de gravitation. Pourtant il est impossible d'expliquer ainsi les plus grandes anomalies, puisqu'il faudrait admettre des déplacements du « niveau de compensation » de plusieurs fois 114 km.

M. Gilbert explique donc les anomalies par des différences de la matière non seulement de la croûte terrestre, mais aussi du magma fluide et du nucleus rigide.

Malgré ces différences sur la notion de l'Isostasie, tous les auteurs sont d'accord qu'on doit trouver, selon le principe de l'Isostasie, des anomalies positives au-dessus des océans et négatives sur les continents.

Considérons de plus près les résultats de ces mesures.

Suess (16) constatait déjà que les anomalies de la pesanteur ne confirment pas la théorie de l'Isostasie. En Europe, on constate une large région d'anomalie positive sur l'emplacement de l'Oural et une partie de la Russie du Nord, une seconde dans la zone Varsovie-Kief et mer Noire, une troisième dans l'Allemagne du Nord, dans une partie de l'Italie et de l'Autriche (16, pl. 396, p. 1585). Mais les huit mesures faites dans la Méditerranée sont négatives (16, p. 1603).

La carte de l'Amérique du Nord (26) présente quatre grandes zones à anomalies négatives, séparées par trois zones importantes d'anomalies positives et la surface totale à anomalies positives est un peu plus grande que celle à anomalies négatives.

Gilbert remarquait déjà que, s'il existait vraiment un excès de masse sous les Océans et un déficit de masse sur les continents, on devrait constater un gradient d'anomalies de l'Océan vers la terre ferme dans les zones cotidales. Sa carte démontre nettement que cela n'est point.

Considérons maintenant les mesures sur la mer. L'océan Indien a donné des anomalies positives. Mais dans le Pacifique la fosse du Tonga donnait des chiffres négatifs importants (42, B. XII). Au nord du 24e degré N. on trouvait une zone négative jusqu'au 37e degré N. (16 mesures négatives et 3 positives).

Dans l'Atlantique, Hecker trouvait sur 67 mesures, une valeur nulle, 29 mesures positives et 37 mesures négatives.

Ces résultats sont plutôt déconcertants pour ceux qui postulent le principe de l'Isostasie. Mais n'oublions pas que les mesures sont peu nombreuses et que le hasard peut avoir joué un rôle important dans ces déterminations.

Pourtant, si les mesures de Hecker étaient distribuées sans aucune régularité, on pourrait douter de leur valeur. Mais cela n'est point, car on rencontre des *zones* à anomalies positives, nettement séparées des zones à anomalies négatives, et il me semble qu'il est fort probable que le travail de Hecker nous donne une image assez nette de la distribution des anomalies.

Les géodésiens et géophysiciens ont essayé d'expliquer ces anomalies.

M. Wegener (51, p. 278) admet que les déficits sur la mer sont déterminés par la couche épaisse d'eau dans les fosses océaniques. Au premier abord, cette solution semblerait suffisante pour expliquer les anomalies négatives dans la fosse de Tonga. Or, Hecker trouvait à 9000 m. une anomalie de − 0,228, à 5000 m. (?) une anomalie de − 0,268 et sur le plateau de Tonga une anomalie à 3000 m. de + 0,184 à + 0,142.

Il est évident qu'il est impossible d'admettre que cette différence de + 0,184 à − 0,268 est produite par une couche d'eau d'environ 2000 m. (42, B. XII, p. 242-249).

M. Hecker a constaté que la distribution des anomalies sur les océans est régulière, sauf sur les endroits à variation brusque dans la profondeur.

M. Giulio Constanzi (11) admet que la distribution des anomalies est liée à la disposition des chaînes de montagnes, et il donne certaines règles assez compliquées. Mais ces règles n'expliquent pas les anomalies hors des chaînes de montagnes, comme par exemple l'anomalie négative dans la fosse de l'Afrique, les anomalies variables dans la vallée du Rhin depuis le lac de Constance jusqu'à la fosse du Rhin, les zones positives de l'Amérique du Nord, etc.

M. Niethammer (38) admet que les plus grandes anomalies négatives ne correspondent pas aux plus hauts sommets actuels parce que les plus hautes saillies originelles ont été les premières enlevées par l'érosion. Mais M. Gilbert (26, p. 32) constate que les Apalaches ont été dénudés pendant deux périodes géologiques. Ils ont dû perdre des milliers de pieds de sédiments et pourtant ils ont une anomalie positive.

M. Gilbert (26), nous le savons, tout en admettant le principe de l'Isostasie, explique les anomalies par la rigidité de l'écorce terrestre et par la formation hétérogène de la Terre, non seulement de la croûte superficielle, mais aussi de la zone magmatique et du nucleus rigide.

Les Apalaches, le plateau de Wasatch, etc., sont des charges surajoutées et supportées grâce à la rigidité de l'écorce.

Il me semble que l'hypothèse de M. Gilbert est la seule qui soit capable d'expliquer les différentes anomalies.

Enfin, l'école américaine a vivement critiqué les mesures de Hecker. Comme on sait, Hecker se servait pour ces mesures du principe que le point d'ébullition d'un fluide dépend de la pression barométrique. Hecker mesurait la température, calculait la pression correspondante et la comparait avec la hauteur d'un baromètre à mercure. Cette méthode lui permit de constater encore des différences de 10^{-5} de g.

M. Bauer (9) critique surtout la méthode de calcul suivie par

Hecker, et Briggs (7) constate que l'erreur faite dans les mesures du thermomètre hypsométrique est d'environ 0,003° C., correspondant à une pression atmosphérique d'environ 0.083 mm. ou à une erreur de 0,11 cm. pour la gravitation.

Mais même si l'on admet une précision pour les mesures de Hecker de 10^{-4}, les très fortes anomalies de l'avant-fosse de Tonga contredisent la théorie de l'Isostasie.

Le résultat des mesures actuellement effectuées ne peut pas être considéré comme une confirmation complète du principe de l'Isostasie. Il me semble que l'effet de l'Isostasie est tellement modifié par d'autres facteurs que l'application du principe dans les problèmes géologiques régionaux comme l'origine des récifs du Pacifique, devient très précaire. Les données dont nous disposons ne nous permettent pas du tout de conclure à un excès de masse général sous les océans, ni à un déficit général sous les continents.

Considérons maintenant le rapport entre la constitution pétrographique et les anomalies du Pacifique.

Les roches basiques sont fréquentes dans le Pacifique ; mais n'oublions pas que la pétrographie de cette région est relativement peu connue. M. Iddings (31) cite la présence des trachytes et phonolites à différents endroits, fait confirmé par M. Stark (45, p. 290-291). M. Iddings considère ces roches acides comme des différenciations d'un magma basique (31, p. 416) et il propose d'explorer soigneusement le Pacifique pour calculer un magma moyen.

Quant au calcul d'un magma moyen pour le Pacifique proposé par cet auteur, il me semble que c'est un travail inutile. Même si l'on a soigneusement exploré toutes les îles du Pacifique, un calcul basé sur ces données doit être faux puisqu'on est forcé de négliger une surface infiniment plus grande couverte par l'Océan.

Il est fort probable que la croûte terrestre sera composée au Pacifique, comme M. Stark l'a prouvé pour les autres parties de l'écorce terrestre, par des roches du type pacifique et par celles du type Atlantique, des roches basiques et des roches acides, des roches lourdes et des roches légères, et on y trouvera par conséquent des anomalies positives et négatives.

Le magma basique ayant souvent un haut degré de plasticité favorise le phénomène admis par M. Molengraaff. Il est possible que cette circonstance favorable ait déterminé l'affaissement local de certaines îles du Pacifique.

Mais une application régionale du principe, pour la formation de tous les atolls du Pacifique central, ne me semble guère possible.

Les anomalies négatives constatées par Hecker nous obligent à une grande prudence dans l'application du principe de l'Isostasie au problème de l'origine des récifs coralligènes.

⁂

Nous avons vu dans les pages précédentes que les causes qui déterminent la formation des récifs coralligènes sont de nature très différente.

Je crois qu'on peut considérer la période des discussions sur l'origine des récifs coralligènes comme close. Le problème des récifs coralligènes est entré dans un nouveau stade.

L'étude de l'origine des récifs forme une partie essentielle de l'histoire géologique des régions coralliennes et le problème de l'origine d'un récif local est surtout un problème d'histoire géologique locale.

CONCLUSIONS

1. L'origine des récifs coralligènes ne peut pas être expliquée par une seule et unique hypothèse, et une étude locale doit trancher la question de l'origine de chaque récif et chercher son explication.

2. L'état actuel dans lequel se trouve chaque récif est un équilibre entre des facteurs zoologiques, botaniques, biologiques, géologiques et météorologiques. Une étude sérieuse de tous ces facteurs est nécessaire pour pouvoir tirer une conclusion sur l'origine de chaque récif.

3. L'application des renseignements provenant des récifs sur la tectonique régionale exige une connaissance exacte de l'âge des récifs. Nos connaissances stratigraphiques des régions tropicales ne nous permettent pas, à l'heure qu'il est, de tirer des conclusions définitives sur l'âge des sédiments postburdigaliens.

1. Pour la solution des problèmes de la tectonique locale, l'étude des récifs sera de grande importance, aussitôt que le problème stratigraphique sera résolu.

Citons, pour finir cette étude, les paroles si exactes de M. Davis :

« Le problème des atolls n'est pas du tout résolu et il est impossible qu'il le soit avant que notre science ait fait des progrès incroyables. »

LITTÉRATURE

1. Agassiz, Alexander. *The Coralreefs of the Tropical Pacific.* « Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. » Vol. XXVII. 1903.
2. — *The Coralreefs of the Maldives.* « Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. » Vol. XXIX. 1903.
3. Bauer, L. A. *Gravity determination at sea.* « Am. Journ. of Science. » 3rd series. Vol. XXXI. January 1911.
4. Boehm, G. *Geologische Ergebnisse einer Reise in den Molukken.* « Congrès Géologique de Vienne. » 1903, p. 657-663.
5. — *Ueber Korallenriffe.* « Centralbl. für Geol. Pal. und Mineralogie. » 1910, p. 501.
6. Branca. *Ueber die Bedeutung der Magmatischen Erdbeben gegenüber die tektonischen Sitzungsber.* « K. Preuss. Akad. der Wissensch. » Bd. XXVIII. 1917, p. 380-399.
7. Briggs, L. J. *A new method of measuring the acceleration of gravity at sea.* « Proc. Nat. Ac. of Sciences. » July 1916, p. 399-407.
8. Brouwen, H. A. *Bydrage tot de geologie v.d Boven-Kampar en Rokanstreken,* p. 130-171. « Jaarboek. Mynw. Ned. Oost-Indie. 1913. Verhandelingen.
9. Burrard, S. G. *Note on mean sea-level.* « Geogr. Journal. » Vol. XXXIX, n° 4. 1912, p. 366-369.

10 *a.* Cary, L. R. *Studies on Alcyonaria.* « Yearb. Carn. Inst. Wash. » N° 14. 1915, p. 200-202.
   b. — *Alcyonaria as a contributing factor in the formation of some Pacific Coralreefs.* « Yearbook Carn. Inst. Wash. » N° 15. 1016, p. 173-175.

11. Constanzi, G. *Les déplacements des maxima de l'Anomalie positive et négative de la pesanteur relativement à la configuration du terrain.* « Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, Paris. » N° 17. Tome CXLV. 1907, p. 695-697.
12. Dakin, J. W. *The Percy Sladen Trust Expedition to the Abrolhos Islands.* Report I, p. 127-181. « Journal of the Linnean Society of London. » Jan. 1919. Vol. XXXIV, n° 226, p. 12.
13. Daly, R. A. *Pleistocene glaciation and the Coralreefproblem.* « Am. Journ. of Sciences. » Vol. XXX, p. 297-308, 1910.
14. — *The glacial control theory of coralreefs.* « Proc. Am. Ac. of Arts and Sciences. » Vol. LI. 1915, p. 157-251.
15. — *Origin of the living coralreefs.* « Scientia. » Vol. IX. 1917, p. 69-73.
16. Dana, J. D. *Origin of coralreefs and Islands.* « Am. Journ. of Sciences. » Vol. XXX, 1885, p. 89-106 et 169-191.
17. Darwin, Ch. *Les récifs de corail, leur structure et leur distribution.* Traduction de M. L. Cosserat, 1878.
18. Davis. *A Shaler Memorial Study of coralreefs.* « Am. Journ. of Sciences ». Vol. XL, p. 223-271. Fourth Series 1915.
19. — *Fringing reefs of the Philippine Islands.* Proc. Nat. Ac. Science, n° 7, 1918.
20. — *The homestudy of coralreefs.* «Bull. Amer. Geogr. Society » 1914. Vol. XLVI, p. 561-577, 641-654, 721-739.

20*a*. Drew, G. H. *Report of the investigations on Marine Bacteria carried on at Andros Islands, Bahamas and the British West Indies in May* 1912. « Yearb. Carn. Inst. Wash., » n° 11, 1912, p. 136-144.

21. Es, van L. J. C. *De voorhistorische verhouding van land en zee in den O. I. Archipel en de invloed darrvan op de verspreiding der diersoorten*, p. 251. « Jaarb. v h Mynw. » Ned-Indië Verhandelingen 2de gedeelte 1916.

22. — *De tektoniek van de Westelyke helft van den O. I. Archipel.* « Jaarb. v/h Mynw. » Ned-Indië Verhandelingen 2de gedeelte 1917.

23. Fischer, B. G. *Atollen in den Nederl. O. I. Archipel.* « Mededeel. Encyclop. Bureau, » afl. XXII.

24. Gardiner, J. St. *The fauna and Geography of the Maldives and Lacadives Archipelago.*

25. Gerland. *Vulkanistische Studien. Die Koralleninseln vornehmlich der Südsee.* Beiträge zur Geophysik, 1895.

26. Gilbert, G. K. *Interpretation of anomalies of gravity.* Prof Paper n° 85 C. U. S. Geol. Serv.

27. Hayford. *The importance of gravity observations at sea on the Pacific.* « Proc. Nat. Ac. of Sciences, » n° 7, 1916.

28. Hecker, O. *Die Schwerkraftbestimmung an der Erdoberfläche und ihre Bedeutung für die Ermittelung der Massenverteilung in der Erdkruste.* Zeitschr. Ges. Erdkunde 1909, p. 361-378.

29. Hedley, C., and Taylor, T. G. *Coralreefs of the Great Barrier Queensland. A study of their structure, life distribution and relation to mainland physiography.* « Austr. Assoc. Adv. Sciences. » Adelaide Meeting, 1907, p. 394-413.

30. Henrici, O. E. *Mean Sealevel.* « Geogr. Journal. » Vol. XXXVIII, 1911, p. 605-607.

31. Iddings, J. P. *The petrology of some south Pacific islands and its significance.* « Proc. Nat. Ac. of Sciences, » n° 7, 1916.

31*a*. Kellermann, K. F. *Bacterial precipitation of calcium carbonate.* « Journ. Wash. Acad. Sciences. » Aug. 1914.

32. Martin, K. *Bemerkungen über sogenannte Korallenkalk oder Karang.* « Centralblatt für Min., Geol. und Pal., » 1911, n° 9, p. 282-285.

33. Maier. *Coral reefs of Tutuila with reference of the Murray-Agassiz theory.* « Proc. Nat. Ac. of Sciences, » n° 8, 1917.

34. — *Efficacy of Holothurians in dissoluting limestone.* « Yearbook Carn. Inst. Wash., » n° 16, 1917, p. 186.

35. Molengraaff, G. A. F. et M. Weber. *Het verband tusschen den pleistocenen ystyd en het ontstaan der Soendazee, etc.* « Kon. Ac. Wetensch., » 29 nov. 1919, Dl. XXVIII, p. 497-544.

36. — *The Coralreef problem and isostasy.* « Kon. Ac. Wet. Proc. section of Sciences. » Vol. XIX, 4, p. 610-628.

37. Murray, Sir John. *On the structure and origin of coralreefs and Islands.* « Proc. Roy. Soc. Edinb. » 1880, Vol. X, n° 107, p. 505-518.

38. Niethammer. *Schwerebestimmungen der Schweizerischen Geodätischen Kommission Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Jahresvers.* Glarus, Bd. I, n° 91, 1908, p. 43-63.

39. Oseki, K. *Die Eiszeit in den Nord Japanischen Alpen.* « Geol. Rundschau, » 1915. Bd. IV, p. 346-353.

40. Pirsson and Vaughan. *A deepboring on Bermuda Islands.* « Am. Journ. of Sciences. » Vol. XXXVI, July 1913, p. 70-72.
41. Popta, M^{lle} C. M. L. *Une explication de la grande différence qui existe entre la faune ichtyologique de Bornéo et celle de Célèbes.* « Congrès intern. de Zoologie de Monaco, » 1914, p. 589.
42. *Procès-verbaux* des séances de la 15^{e} Conférence générale de l'Association géodésique et internationale, 1906, Budapest.
43. Répelin, M. J. *Sur un point de l'histoire de l'Océan Pacifique.* « Comptes rendus Ac. des Sc., Paris, » t. 168, p. 237, séance du 27 janv. 1919.
44. Skeats, E. W. *The Coralreef problem and the evidence of the Funafutiborings.* « Am. Journ. of Sciences, » 1918, p. 81-91. Vol. XLV, 4th series.
45. Stark, M. *Petrographische Provinzen.* « Fortschritte der Min. Krist. Petr. » Bd. IV, 1914, p. 252-337.
46. Suess, E. *La face de la Terre,* tome III, 4.
47. Tobler, A. *Topographische und Geol. Beschreibung der Petroleumgebiete bei Moeara Enim. (S. Sumatra.)* « Tydschr. Ned. Aard. Genootsch. » 1906, p. 199-315.
48. Vaughan, T. W. *Fossil corals from Central America, Cuba and Porto-Rico with an account of the American Tertiary Pleistocene and recent coralreefs.* « Smiths. Institution. U. S. Nat. Mus. Bul. » 103, p. 189-524.
49. Wanner. *Geologie von W. Timor.* « Geol. Rundschau. » Bd. 4, 1913, p. 138.
50. Weber, M. *L'expédition du Siboga,* livre. II.
51. Wegener, A. *Die Entstehung der Kontinente.* « Geol. Rundschau, » Bd. III, 1912, p. 276-292.
52. Wharton, Adm. *Formation of Coralreefs.* « Nature. » Vol. LV, 1897, p. 390-393.
53. Yokoyama, M. *Climatic changes in Japan since the Pliocene Epoch.* « Journ. of the College of Sciences, Tokyo. » Vol. XXXII, Art. 5, 1911.

Dons faits à la Bibliothèque.

British (Terra Nova) Antartic Expedition 1910-1913. — *Terrestrial Magnetism* by CHARLES CHREE. (London, printed and published for the Committee of the Captain Scott antartic fund. 1921.)

FISCHER, EDUARD. — Zur Kenntnis von Graphiola und Parysia (Annales mycologici, vol. XVIII, n^{os} 4-6, 1920).

FOREL, AUGUSTE. — Crematogaster Armandi n. sp. (Bull. Soc. bot. Genève, vol. 12, 1920).

Jouets archaïques du Val d'Illiez,

PAR

E. WILCZEK.

(Séance du 26 octobre 1921.)

A la séance du 3 novembre 1921, j'ai fait une première communication au sujet de jouets archaïques provenant de *Jungen*, dans la vallée de Saint-Nicolas. Ces jouets ont été taillés dans des branches d'arole et d'érable par un jeune berger âgé d'une dizaine d'années. Ils représentent des vaches et des veaux et se rapprochent de ce que je nomme le type des jouets de *Château-d'Œx* et des *Grisons*, figuré par M. Rütimeyer (voir au sujet des jouets archaïques en Suisse, les travaux de M. le prof. Dr L. Rütimeyer, *Schweiz. Archiv für Volkskunde*, vol. XX p. 283 et vol. XXII, Heft 1).

A ce moment, j'ai fait ressortir l'intérêt ethnologique de ces jouets, dont l'usage se perd rapidement. J'ai adressé aux membres de la S. V. S. N. un appel pressant, les invitant à observer et à récolter où cela est encore possible ces survivants des temps anciens et même préhistoriques.

L'appel fut entendu par M. le chanoine Mariétan, professeur au collège de Saint-Maurice. Ce sont des jouets fabriqués par des enfants du Val d'Illiez et recueillis par M. Mariétan, qui font l'objet de la communication de ce jour.

M. Mariétan ne m'en voudra pas de dire ici combien son envoi m'a fait plaisir et combien ses observations judicieuses ont suscité mon intérêt. L'envoi de M. Mariétan était accompagné d'une note que je me fais un plaisir de reproduire *in extenso :*

« Dans la vallée d'Illiez on reconnaît chez les enfants l'influence de la spécialisation très avancée dans l'élevage du bétail.

» Les enfants imitent des troupeaux avec des cônes d'épicea choisis de telle sorte que les grands représentent le gros bétail, les petits le jeune bétail. Les cônes de l'année avec leur couleur vive sont surtout recherchés.

» Des étables sont construites : pour cela l'enfant creuse dans le sol ; il ramasse des pierres ou des morceaux de bois et son chalet s'édifie adossé au sol reproduisant autant que possible les traits du chalet paternel. L'enfant passera de longues heures à imiter ce qu'il voit faire autour de lui : sortir le bétail, le conduire au pâturage, le surveiller à cause du danger des précipices, le conduire à l'abreuvoir, le rentrer ; faire des échanges par des ventes ou des achats, etc.

» L'enfant se sert aussi parfois pour constituer son troupeau de petits galets de calcaire ou de grès qu'il va choisir dans les alluvions des torrents. Les veines ou les taches blanches de quarz ou de calcite lui représentent le bétail tacheté si fréquent dans la vallée d'Illiez. La grande variété de formes, de dimensions et de coloration de ces galets lui fournit un choix magnifique.

Parfois les enfants choisissent des coquilles de mollusques, surtout l'*Helix nemoralis*.

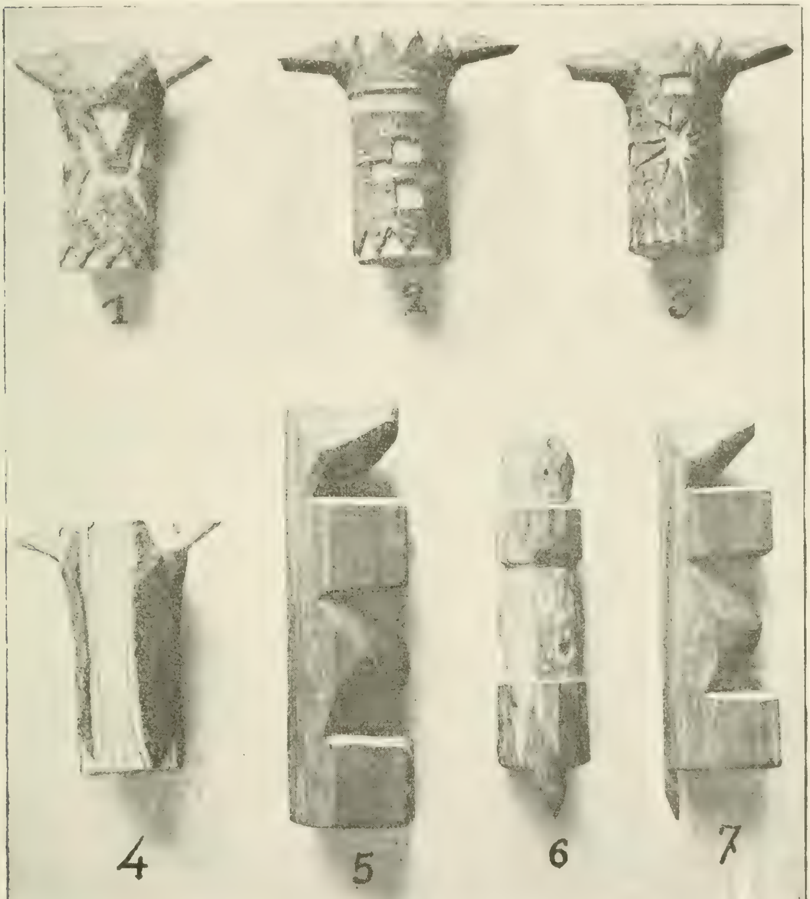
» Souvent aussi ils fabriquent des jouets imitant les animaux domestiques. Ils choisissent de préférence des branches d'érable (*Acer pseudo-platanus*), à cause de ses rameaux opposés qui figurent les cornes de l'animal. Un tronçon de 5 à 8 cm. est découpé, puis aplati à la partie inférieure. On se met ensuite en devoir de tacheter l'animal pour imiter la race du pays. Pour cela on enlève des parties d'écorce : c'est dans ce travail décoratif que se rencontre toute la fantaisie du jeune montagnard. Il associe le plus souvent des figures géométriques avec des découpures sans forme déterminée. »

Les jouets recueillis par M. Mariétan appartiennent au type de *Saanen*, figuré par M. Rütimeyer, *loc. cit.* XXII, p. VI.

De leur comparaison avec mes jouets de Jungen, il me semble ressortir un fait curieux. Ces jouets *reproduisent le manteau du bétail qu'ils figurent.*

Le bétail des hautes Alpes et en particulier celui du Valais central, des petits cantons, des Grisons, etc., appartient en énorme majorité à la race brune. La pénétration de la race pie-rouge dans les Préalpes et sur le plateau de la Suisse occidentale, est relativement récente. Il y a une trentaine d'années à peine, le bétail à manteau gris-brun ou brun, aux sabots et muqueuses foncés, prédominait dans nos montagnes.

Grâce aux efforts commencés par feu le conseiller d'Etat Viquerat et de ses collaborateurs, dont plusieurs, heureusement, vivent encore, le bétail vaudois a été sélectionné à tel point que la race tachetée pie-rouge forme la grosse majorité de la population bovine du pays. C'est seulement aux confins des hautes Alpes, dans la partie sud-est du canton, et cela, grâce au voisinage du Valais central, de l'Entremont et de la foire de Martigny, que les spécimens des anciennes «races» brunes sont encore nombreux. En aval de Martigny, sur les deux versants de la vallée du Rhône, la race tachetée est en forte progression, elle a pénétré jusqu'au fond des vallées. Par contre, dans le Valais central, les Grisons, etc., les races brunes se sont maintenues compactes.



1, 2, 3, 4, Jouets du Val d'Illiez ; 4, vu de dessous ; 5, 6, 7, Jouets de Jungen.

Incompétents que nous sommes en matière de races bovines de notre pays, nous nous abstenons de généraliser. Toutefois, nous constatons une chose :

Les jouets provenant des régions où le bétail de race brune *a dominé* (Château-d'Oex) ou *domine* (Grisons, Valais central), sont taillés dans des morceaux de bois ou des rameaux *décortiqués*. Par contre à Saanen, si proche du berceau de la race du Simmental, et au Val d'Illiez, les jouets sont taillés dans des rameaux *cortiqués* (voir les planches de M. Rütimeyer et la figure ci-jointe reproduisant les jouets de Jungen et ceux du Val d'Illiez). Comme l'observe si bien M. Mariétan, l'enfant enlève l'écorce du rameau qu'il taille, au gré de ses facultés imaginatives, pour reproduire les taches blanches qui caractérisent sur fond plus ou moins rouge-brun, le manteau pie-rouge.

Il me semble possible que l'étude de la distribution des jouets *cortiqués* et *décortiqués* (type de Saanen et type de Château-d'Œx-Grisons) fournisse des renseignements sur la répartition ancienne des diverses races bovines dans notre pays. Il est grand temps d'entreprendre cette étude et de collectionner les derniers vestiges d'un art primitif, réservé aux enfants et dont les origines se perdent dans la nuit du passé.

IMPRIMERIES REUNIES S. A. LAUSANNE.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Séance du 2 novembre 1921.

Présidence de M. J. JACOT-GUILLARMOD.

Mlle *Rachel Courvoisier*, à Lausanne, M. *Willy Bruderer*, étudiant en géologie, M. *Rodolphe Rebold*, étudiant en chimie et M. *W. Feuilletau de Bruyn*, étudiant en géologie, sont proclamés membres effectifs. La candidature de Mme *Madeleine Narbel-Le Coultre* est présentée par MM. H. Lador et E. Gagnebin. M. *Jean-Albert Meyer*, membre en congé, redevient membre effectif sur sa demande.

Communications scientifiques.

L. Maillard. — Le mouvement quasi newtonien et la gravitation.

G. Dumas. — Présentation d'un modèle relatif au plan projectif.

E. Wilczek. — Jouets d'enfants et répartition ancienne des races de bétail.

A. Maillefer. — Variations des cygnes du Léman.

W. Feuilletau de Bruyn. — Origines des récifs coralliens.

Séance du 16 novembre 1921.

Auditoire de physique.

Présidence de M. JACOT-GUILLARMOD.

Le procès-verbal du 26 octobre est adopté.

Mme *Madeleine Narbel-Lecoultre*, à Lausanne est proclamée membre effectif.

Communications scientifiques.

Albert Perrier. — Un microscope de l'électricité. La lampe à trois électrodes. Causerie accompagnée d'expériences.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^IE, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in 4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud**, Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures. 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.
In-18. 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,
relative à l'échauffement des bandages des roues
de véhicules de chemins de fer,
par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,
dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier
dans les conduites formées de deux ou trois tronçons
de diamètres différents. In-8°. 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit**, Professeur de chimie physique, et **M. Duboux**, Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8. 5 fr.

Dictionnaire historique
géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ
2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande. 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1921 N° 203

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer.**

CONTENU :

P. Murisier. — L'Ecrevisse dans les eaux vaudoises en 1917 . 183
J. Jacot Guillarmod. — Les grottes des Dentaux (9 figures) . 193
Aug. Forel. — Remarque sur « C. Emery, Hymenoptera Fam. Formicidae » dans Genera insectorum de P. Wytsman . 205
J. Jacot Guillarmod. — Le crâne de Brokenhill 208
Willy Bruderer. — Sur la tectonique et la stratigraphie du nord septentrional du massif de l'Aar 209
PROCÈS-VERBAUX du 26 octobre au 21 décembre 1921.

Paru le 15 janvier 1922.

Prix : 3 francs.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & C^ie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1922

Président :	MM.	Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35),	Lausanne
Vice-président :		Pierre Th. Dufour, professeur,	Lausanne
Membres :		André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
		Albert Perrier, professeur,	Lausanne
		Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire-Caissier :	Mlle	R. Jolimay, Palais de Rumine,	Lausanne
Vérificateurs :	MM.	Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
		Biermann, professeur,	Lausanne
		Ch. Poget, caissier,	Lausanne
Commission de gestion :		Henri Blanc, professeur,	Lausanne
		Ch. Linder, professeur,	Lausanne
		P. L. Mercanton, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi, de 14 à 16 heures, et le vendredi, de 10 à 12 heures.

La **cotisation** pour 1922 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier à la secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à la secrétaire.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser à la secrétaire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 203 1922

L'Ecrevisse dans les eaux vaudoises en 1917

PAR

P. MURISIER

(*Séance du 7 décembre 1921.*)

Le Catalogue des Invertébrés de la Suisse, œuvre éminemment utile à la science zoologique de notre pays, publié par le Museum d'histoire naturelle de Genève, grâce à l'initiative de son directeur M. le Dr M. Bedot, consacre son douzième fascicule, paru en 1920, aux Crustacés décapodes (Ecrevisses) dont le Dr J. Carl a fait une remarquable étude morphologique et faunistique. Au début de l'année 1917, au moment d'entreprendre la tâche assez malaisée de récolter le matériel nécessaire sur tous les points du territoire helvétique, MM. Bedot et Carl firent appel à plusieurs sociétés et individus. J'ai eu le grand plaisir d'apporter une modeste contribution au travail de mon ami J. Carl, en procédant à une enquête sur la répartition des Ecrevisses dans les eaux vaudoises, profitant du même coup pour établir une base de comparaison appelée, peut-être, à rendre quelques services aux zoologistes futurs qui s'occuperont de la faune astacienne de notre canton, comme aux autorités chargées de la protection et du repeuplement de nos cours d'eau.

Je me hâte de dire que mon enquète serait morte dans l'œuf si M. Muret, chef du service « Forêts, chasse et pêche » au Département cantonal de l'Agriculture, et M. le major Champod, commandant de la gendarmerie vaudoise, ne m'avaient accordé un bienveillant appui dont je leur reste fort reconnaissant. Ils m'autorisèrent, en effet, à requérir le concours des gardes-forestiers, gardes-pêche et gendarmes vaudois, mes anciens élèves; puisque, pendant ces dix dernières années, j'ai eu l'agrément de leur faire faire la connaissance des habitants de nos eaux, au cours de leur école de recrues ou de leurs cours de répétition. Par la bonne volonté de ces nombreux collaborateurs qui ont droit à ma cordiale gratitude, il m'a été possible de centraliser et d'examiner au laboratoire de zoologie de l'Université de Lausanne, les Ecrevisses provenant de 80 stations du territoire vaudois, tandis que de 48 localités me parvenaient des renseignements permettant de conclure à l'absence de ce Crustacé. En utilisant cette abondante documentation, j'ai pu établir la carte détaillée de la répartition géographique du genre *Astacus* dans les eaux vaudoises en 1917. Je renonce à la publier pour diverses raisons ; mais j'ai pris soin d'en confectionner quatre exemplaires dont trois sont déposés, l'un au service « Forêts, chasse et pêche » du Département de l'Agriculture, un autre aux Archives de la gendarmerie, un troisième enfin au Musée zoologique cantonal.

En Suisse, le genre *Astacus* de GRONOVIUS est représenté par trois espèces : l'*Astacus fluviatilis* de LINNÉ, Ecrevisse à pieds rouges, Edelkrebs ; l'*Astacus pallipes* de LEREBOULLET, Ecrevisse à pieds blancs, Dohlenkrebs, et l'*Astacus torrentium* de SCHRANK, Ecrevisse des pierres, Steinkrebs. J. CARL (*Catal. Invert. de la Suisse*, fasc. 12, 1920), en reprenant d'une façon minutieuse l'étude de leurs caractères morphologiques distinctifs, insiste à son tour sur le fait qu'il s'agit de trois bonnes espèces et que les deux dernières ne sauraient être considérées comme des variétés œcologiques de l'*A. fluviatilis*, ce que beaucoup de naturalistes ont fait et font encore. Les recherches de 1917 ont permis au même auteur (*Arch. sc. phys. et nat.*, Genève (4), tome 44, 1917) de limiter l'aire de répartition de l'*A. torrentium* dans notre pays à la partie centrale et au N.-E. du Plateau suisse. Elle fait donc défaut aux eaux vaudoises où, il y a quatre ans, je n'ai rencontré que l'*A. fluviatilis* et l'*A. pallipes*.

L'ECREVISSE A PIEDS ROUGES, EDELKREBS

(*Astacus fluviatilis* L.)

A en croire l'enquête faite de 1906 à 1910 par la Société suisse de pêche et de pisciculture, la belle Ecrevisse à pieds rouges, l'Ecrevisse noble des gourmets, n'était pas rare à cette époque en pays vaudois. Le rapport provisoire de 1906 dit textuellement : « Dans le canton de Vaud, on en trouve des deux sortes (soit à pieds rouges et à pieds blancs) dans les ruisseaux et les rivières. La richesse en Edelkrebs, Ecrevisse à pieds rouges, est due uniquement au repeuplement des dix dernières années. » (*Bull. suisse de pêche et de pis-*

ciculture, 1907, p. 177). Un second rapport, publié en 1910 (*Schweiz. Fischereizeitung*, p. 232), donne pour le canton de Vaud 39 stations de l'*A. fluviatilis*. En 1917, des 80 lots que j'ai eu à examiner, trois seulement étaient formés d'Ecrevisses à pieds rouges et tous les trois provenaient du lac de Bret. Les autres stations mentionnées par l'enquête précitée ne m'ont fourni que des Ecrevisses à pieds blancs. Le fait brutal qui paraît se dégager de cette constatation, c'est que, de 1910 à 1917, l'*A. fluviatilis*, l'Edelkrebs, a disparu des eaux vaudoises, à l'exception du lac de Bret. Cependant, cette conclusion ne peut être acceptée sans réserves. Qu'il y ait eu avant 1906 des essais de repeuplement de certains cours d'eau au moyen de l'Ecrevisse de Bret, c'est possible ; mais je doute beaucoup que ces tentatives aient abouti. Parmi les stations vaudoises de l'*A. fluviatilis* indiquées en 1910, on trouve des habitats problématiques tels que fossés, ruisseaux des prairies, pouvant suffire à l'Ecrevisse à pieds blancs, mais où sa congénère à pieds rouges n'aurait guère pu vivre. Dès lors, on en vient à supposer que les participants vaudois à l'enquête de la Société suisse de pêche et de pisciculture n'ont pas attaché grande importance à la distinction entre les deux espèces, faute d'avoir eu l'occasion d'apprendre à connaître leurs caractères morphologiques différenciels. Je remarque, en passant, que les qualificatifs usuels de « pieds rouges » et « pieds blancs » peuvent dans certains cas induire en erreur, si l'on tient compte uniquement de la couleur des appendices pour identifier l'espèce. En effet, l'Ecrevisse à pieds blancs a généralement la face inférieure des pinces d'un blanc jaunâtre ou livide ; mais, cependant, j'ai reçu de certaines localités vaudoises des individus chez lesquels cette face des mêmes appendices présentait une coloration rouge sombre, sans être pour cela des *A. fluviatilis*.

Je me crois en mesure d'affirmer qu'en 1917, pour les eaux territoriales vaudoises (je reviendrai plus loin sur l'Ecrevisse de nos grands lacs), l'*A. fluviatilis*, l'Ecrevisse à pieds rouges, Edelkrebs, n'existait qu'au lac de Bret et y était strictement confinée, car, cette même année, l'affluent artificiel du lac, le Grenet, comme son déversoir, le Forestay, ne renfermaient que des Ecrevisses à pieds blancs.

Comment ces beaux Crustacés sont-ils parvenus dans un milieu auquel ils n'ont certes pu accéder par leurs propres moyens ? Je me contenterai de répéter ici ce qui a été dit maintes fois ailleurs, soit : qu'ils y ont été introduits par l'homme à une époque remontant sans doute très loin dans le passé ; de sorte que l'Ecrevisse à pieds rouges du lac de Bret constitue, pour la région, un document historique rappelant le temps des monastères et les connaissances gastronomiques des Cisterciens de l'abbaye du Haut-Crêt. A ce titre, elle mérite une protection toute particulière, d'autant plus que la baisse phénoménale du lac, conséquence de la sécheresse de ces derniers mois, doit lui avoir causé un grave préjudice.

L'Ecrevisse a pieds blancs, Dohlenkrebs

(*Astacus pallipes*, Lereb.)

En 1917, exception faite pour le lac de Bret, la faune astacienne du canton de Vaud était donc constituée uniquement par l'Ecrevisse à pieds blancs. l'*A. pallipes* Lereb. J'en indique la répartition d'après les documents positifs accompagnés d'envois d'exemplaires provenant de 77 stations et les réponses négatives de 48 localités touchées par l'enquête. Pour ce qui concerne ces dernières, quand bien même le possible a été fait pour les contrôler, elles ne sauraient inspirer une certitude absolue que, seul, le curage des cours d'eau pourrait donner.

Mon rôle ne consistant pas à servir d'indicateur aux amateurs d'Ecrevisses, je m'abstiens de situer exactement les lieux de capture des bêtes soumises à mon examen. Je me contenterai de citer les noms des rivières et ruisseaux habités par ce Crustacé il y a quatre ans, en procédant de l'E. à l'O. pour les tributaires du bassin du Rhône et de l'O. à l'E. pour ceux du bassin du Rhin.

Tous les affluents du Rhône et du Léman, originaires des Alpes et des Préalpes, paraissent privés d'Ecrevisses jusque dans la plaine, d'après les renseignements obtenus de douze points de ces régions. Pour n'y pas revenir, j'ajoute ici que les recherches faites dans les cours d'eau alpins tributaires du Rhin par la Sarine ont également donné un résultat négatif. Leur peuplement naturel à la fin de la période glaciaire ayant sans aucun doute procédé d'aval en amont, l'Ecrevisse n'a pu s'établir dans les rivières à régime torrentueux et à cours accidenté.

De la partie vaudoise de la plaine du Rhône, il ne m'est parvenu que deux misérables exemplaires de l'*A. pallipes*, capturées dans un fossé près d'Aigle. De mémoire d'homme, l'Ecrevisse y était commune autrefois, mais, depuis un certain nombre d'années, elle a presque totalement disparu, même du Grand-Canal, malgré diverses tentatives de repeuplement. Faut-il attribuer cette disparition à la grande épidémie de peste de l'Ecrevisse qui, dans les trente dernières années du siècle passé, anéantit presque entièrement la faune astacienne de l'Europe ? C'est probable.

En allant vers l'O., l'Ecrevisse à pieds blancs fait son apparition dans la vallée de la Veveyse, si ce n'est dans le cours inférieur de cette rivière, partie vaudoise, du moins dans certains ruisseaux voisins tributaires directs du Léman ou affluents de la Veveyse : la Maladaire, le ruisseau de Brie, le ruisseau de Sully, le ruisseau de Moille-Saulaz.

Les cours d'eau des pentes méridionales du Jorat, dégringolant les terrasses lacustres pour se jeter dans le lac entre Vevey et Lausanne, ne m'ont pas fourni d'Ecrevisses à l'exception de la Bergère, de la Salenche et du Forestay et seulement dans la partie peu déclive de leur cours supérieur.

Par contre, les rivières et ruisseaux originaires du Plateau vaudois et du Jura se déversant dans le Léman, de Lausanne à la frontière S.-O. de notre canton, renferment pour la plupart des Ecrevisses à pieds blancs. Plus abondantes dans les petits affluents que dans le cours principal des rivières, elles se rencontrent jusqu'au lac, grâce à la faible pente de la côte. Je cite pour 1917 :

La Mèbre, affluent de la Chamberonne. La haute Venoge et ses affluents directs ou indirects : le Veyron, la Gèbre, la Senoge, la Valovaz, l'Ouffemaz, la Molombaz, la Morvaz, la Cressonnière, le ruisseau de la route Ballens-Bérolles.

Le Bief, tributaire direct du lac.

La Morges et son affluent le Curbit.

Le Boiron et son affluent le canal de Froideville.

Le ruisseau le Rioz, tributaire direct du lac.

L'Aubonne et ses affluents directs ou indirects : la Sandolleyre, la Méla, le Rojux, le ruisseau d'Outard.

Le ruisseau de Choisi, tributaire direct du lac.

La Promenthouse et ses affluents : le ruisseau des marais de Nantouse, le ruisseau de Genolier, le ruisseau du Bois de Chêne.

L'Asse et son affluent le ruisseau des marais de Duillier.

Le Boiron et ses affluents : l'Auverney et le Boironnet.

Pour ce qui concerne les eaux vaudoises du bassin du Rhin considérées de l'O. à l'E., l'Orbe présente l'*A. pallipes* en abondance dans son cours supérieur, de la frontière française au lac de Joux. Les pêcheurs ignorent la présence de l'Ecrevisse dans ce dernier, ainsi que dans les lacs Brenet et Ter. Au contraire, son cours moyen et inférieur, de Vallorbe au lac de Neuchâtel, à part quelques petits affluents (ruisseau d'Agiez, ruisseau des Vuattes), paraissait en 1917, privé de ce Crustacé qui, d'après les riverains, en a disparu il y a plus d'une trentaine d'années. La concordance de cette date avec l'époque de la grande épidémie de peste mentionnée plus haut, incite à mettre en relation de cause à effet la maladie et le dépeuplement de la rivière. Le cours supérieur a conservé une richesse en Ecrevisses qui en fait la réserve du canton, peut-être à cause de son isolement biologique réalisé par la perte de l'Orbe aux entonnoirs du lac de Joux et du lac Brenet. Cette barrière naturelle arrêta probablement la marche de la contagion ou, si la peste parvint à la franchir, ce fut, on peut le supposer, sous une forme atténuée par l'altitude. DINGELSTEDT (cit. J. CARL 1920), dans une notice géographique consacrée à la Vallée de Joux y mentionne l'abondance des Ecrevisses en 1900. Or, si l'épidémie avait sévi là comme ailleurs au cours des vingt années précédentes, le fait ne s'expliquerait guère même par un repeuplement artificiel intensif.

Mais la perte de l'Orbe a dû être un obstacle insurmontable au peuplement de bas en haut des eaux de la Vallée. L'origine de la faune astacienne du haut cours de l'Orbe paraît identique à celle de la faune des Poissons du lac de Joux. Comme F.-A. FOREL (*Bull. soc. vaud. sc. nat.*, vol. 47, proc.-verb. p. 7, 1911), l'a admis pour cette dernière, il faudrait l'attribuer à un apport artificiel opéré au moyen âge par les moines Bénédictins et Prémontrés, premiers colonisateurs de la région.

Les renseignements et les matériaux reçus de la partie N.-O. du territoire vaudois ne me permettent d'y signaler l'Ecrevisse à pieds blancs que dans l'Arnon et ses affluents directs ou indirects : le ruisseau des marais de Baulmes, le ruisseau du Pontet, le ruisseau des Iles, le ruisseau des Creuses et le ruisseau des Chevalençons [1].

Les eaux du Plateau vaudois, tributaires du Rhin par l'Orbe, le lac de Neuchâtel et la Broye, renferment pour la plupart l'*A. pallipes*. Je mentionne, toujours pour 1917 :

---

[1] Le ruisseau des Chevalençons est le seul cours d'eau vaudois d'où j'ai reçu en 1917 la variété bleue de l'*A. pallipes*, signalée il y a quelques années dans le Veyron. Cette variété, dont les représentants vivent mélangés à ceux de l'espèce type, est peut-être apparue à la suite d'une mutation caractérisée par la disparition ou la mise en latence des gènes conditionnant le développement des pigments rouge et brun. Pour pouvoir l'affirmer, il faudrait étudier l'hérédité de ces caractères récessifs, ce qui n'est pas facile. Une femelle bleue conservée à l'aquarium du laboratoire fut fécondée par un mâle typique et pondit une centaine d'œufs qui se distinguaient des normaux par leur teinte d'un bleu noir. Malheureusement, quelque temps après, la bête se débarrassa complètement de sa progéniture, je ne sais pour quelle cause, et périt trois semaines plus tard.

Le Talent et son affluent le Nozon.

La Mentue et ses affluents directs et indirects : l'Augine, le Brolliet, le Sauteruz, le ruisseau de Vaux.

Le ruisseau d'Ostende, affluent direct du lac de Neuchâtel.

La Broye et ses affluents directs ou indirects : le Grenet (actuellement détourné dans le lac de Bret), le Flon de Carrouge, la Biordaz, le Corbéron, la Mionnaz, le Parimbot, le ruisseau des Aubarandes, le ruisseau des Avis, la Lembaz, le Flon de Combremont, le ruisseau de Bonnefontaine, l'Arbogne, la petite Glane, le ruisseau de la Gottaz.

Dans cette région, comme dans celle de la Côte, les ruisseaux sont plus riches en Ecrevisses que les rivières et le cours principal de celles-ci plus pauvre que leurs affluents [1].

L'ECREVISSE DU LÉMAN.

L'Ecrevisse se rencontre dans le Léman, tout le long de la rive vaudoise, de Nyon à Villeneuve, d'après les renseignements fournis par dix localités. En automne et en hiver, les pêcheurs en prennent accidentellement, pendant la période de la pêche au « tramail », filet tendu au contact du fond et dans lequel le Crustacé s'empêtre facilement. A quelle espèce appartiennent les *Astacus* de notre lac ? LUNEL (*Actes soc. helv. sc. nat.*, 53e sess., Soleure 1869, p. 65) et plus tard F.-A. FOREL (*Le Léman*, tome 3, Lausanne 1901, p. 91) désignaient les Ecrevisses du port de Genève comme des *A. fluviatilis*. CARL (*loc. cit.* 1920, note p. 25) a pu se convaincre, d'après les quelques individus vivant encore à cet endroit, ainsi que par l'examen d'une carapace étudiée par LUNEL, qu'il s'agissait en réalité de l'*A. pallipes*. Depuis 1917, je n'ai pu me procurer que quatre Ecrevisses lacustres ; la première prise devant Ouchy en novembre 1917 par 25 mètres de fond ; deux autres, dont un mâle de belle taille (18 cm de long, pinces comprises), capturées en décembre 1918 par M. J. Larpin, pêcheur à Rolle, entre Rolle et Perroy, à une profondeur d'environ 50 mètres ; la quatrième, enfin, ramassée à Villeneuve, près du bord, par M. le prof. E. Faës, en avril 1919. M. le Dr de Lessert, de Buchillon, qui, de son côté, s'occupe activement des Ecrevisses du Léman, a eu l'occasion d'en examiner trois exemplaires dont deux provenant de profondeurs de 10 à 55 mètres devant Buchillon (*Journal de Morges*, n° 99, 1920) et, au début de l'année courante, une femelle ovée, trouvée sous une pierre au voisinage de la rive (DE LESSERT, *in litt.*). Tous ces individus appartenaient à l'espèce *pallipes*. Il semble donc résulter de ces données exactes, malheureusement peu nombreuses encore, que les Ecrevisses du Léman sont des Ecrevisses à pieds blancs.

---

[1] Les Ecrevisses à pieds blancs provenant de plusieurs stations mentionnées dans les pages ci-dessus étaient infestées par le singulier petit Ver oligochète dénommé *Branchiobdella parasita* Braun, dont on a décrit quatre formes (?) sous cette désignation spécifique. Par les caractères de leurs mâchoires et leur parasitisme branchial, tous les individus que j'ai examinés se rapportaient à la *Branchiobdella parasita* Braun forma *astaci* Odier.

Cependant, un document tout aussi certain semble militer en faveur de l'existence actuelle, dans notre lac, de l'Ecrevisse à pieds rouges. C'est le beau mâle d'*A. fluviatilis* capturé au Creux de Genthod en 1913 et conservé dans la collection du laboratoire de zoologie de l'Université de Genève (CARL, *loc. cit.* 1920, p. 23). Mais, tout récemment et d'une façon fortuite, il m'est tombé sous les yeux un mémoire de V. FATIO (*Arch. sc. phys. et nat.* Genève (4), tome 20, 1905, p. 680) consacré à l'introduction, dans la région de Genève, d'un intéressant Poisson, la Bouvière (*Rhodeus amarus* Agz.). L'auteur y parle d'un petit lac décoratif, se déversant dans le Léman, que M. Emile Pictet fit creuser en 1897 dans sa propriété de Pierre-Grise sur Genthod, et indique incidemment qu'en 1897 et 1898, il fut jeté dans ce lac en miniature, des Ecrevisses reçues de Bâle, dites du Rhin ou d'Allemagne. Avant la guerre, M. le prof. H. Blanc, directeur du laboratoire de zoologie de l'Université de Lausanne, faisait venir de Bâle, chaque année, pour les travaux pratiques de ses élèves, des Ecrevisses de même origine ; de sorte que j'ai la quasi certitude que les Crustacés mentionnés par FATIO étaient des *A. fluviatilis*. Il y a donc bien des chances pour que la présence de l'Ecrevisse à pieds rouges dans le Léman, au Creux de Genthod, soit due à une introduction artificielle récente.

Tous les pêcheurs qui ont eu l'occasion de prendre des Ecrevisses dans leurs tramails sont unanimes à signaler leur grosseur. Bien avant eux, en 1581, le Syndic Jean du Villard, de Genève, (cit. F.-A. FOREL, *Le Léman*, tome 3, Lausanne 1901) a écrit, dans sa carte des Poissons du Léman : « Escrevisses se prennent en tous temps et s'en treuve jusqu'à une livre ». On est facilement tenté de rapporter ces indications à l'*A. fluviatilis*. Mais il faut tenir compte des exagérations. Expérience faite, je puis dire que les pêcheurs de bonne foi considèrent, avec raison du reste, un mâle d'*A. pallipes* de 18 cm. de longueur (pinces comprises) comme une très grosse Ecrevisse.

En somme, nous ne possédons aucun document qui puisse nous amener à la conviction que l'*A. fluviatilis* ait appartenu et appartienne encore à la faune autochtone du Léman.

Nos pêcheurs affirment volontiers que les Ecrevisses du lac y sont apportées par les rivières et qu'elles deviennent volumineuses parce que le milieu lacustre leur fournit une nourriture abondante. Cette idée est parfaitement logique. La grande profondeur à laquelle on les rencontre s'explique sans peine si on se représente qu'entraînées en surface au gré des courants fluviaux, elles coulent à pic assez loin de la côte. Quant à leur taille, abstraction faite de la nourriture, il se peut que, au cours des crues rapides de l'hiver et du premier printemps, l'eau, affouillant le fond et les berges des rivières, entraîne plus aisément les grosses Ecrevisses, empêchées, par leur taille même, de s'envaser aussi profondément que les petites. Les deux *A. pallipes*, l'une de 18 cm. de longueur, dont j'ai signalé la capture faite par M. J. Larpin entre Rolle et Perroy, ont été prises le 27 décembre 1918; trois jours auparavant, la fonte rapide des neiges, sous une bourrasque de foehn, causait une crue formidable des tributaires du lac.

Il y a cependant certains points de la côte vaudoise où le rôle joué par les cours d'eau paraît assez discutable. En 1917 déjà, mon attention fut attirée par la région Montreux-Chillon, d'où l'on me signalait la capture, en hiver, d'Ecrevisses lacustres vivant dans la profondeur, bien que relativement près du bord, en raison de l'étroitesse de la beine et de la déclivité du talus du mont dans ces parages. Malheureusement, d'autres préoccupations me firent perdre le contact avec les pêcheurs pendant les années 1919 et 1920. Lorsqu'il y a quelques semaines, je repris mon enquête, M. Dupuis, gendarme garde-pêche du poste de Vevey, voulut bien me soumettre un de ses rapports constatant qu'en date du 1^er^ novembre 1920, les pêcheurs du golfe de Bonport, entre Montreux et Territet, avaient ramené, le même matin, dans les nombreux tramails tendus à cet endroit par une profondeur de 70 à 80 mètres, dix-huit grosses Ecrevisses. Conformément aux exigences de la loi, ces animaux furent remis au lac. Je ne les ai pas vus ; mais aucune des indications de M. Dupuis ne me permet de croire qu'il s'agissait d'autre chose que de l'*A. pallipes*. Du reste, les Ecrevisses qui se prendront cet hiver à Bonport me seront remises pour identification. Il va sans dire qu'une pêche semblable est exceptionnelle et, comme la date où elle a été faite coïncide avec l'époque de leur reproduction, on peut supposer que ces bêtes s'étaient rassemblées là, poussées par l'instinct génésique.

La présence de l'Ecrevisse dans les fonds du golfe de Bonport offre un intérêt tout particulier parce que les tributaires du lac les plus proches, soit, à l'E. la Veraye, petit torrent souvent à sec, et à l'O. la Baie de Montreux, ne l'hospitalisent pas et ne l'ont vraisemblablement jamais hospitalisée. On peut donc affirmer qu'il existe dans ces parages, au bas du talus du mont, par une profondeur supérieure à 50 mètres, une colonie d'Ecrevisses lacustres dont les individus ne sont pas, actuellement, apportés par les cours d'eau voisins.

Elle est peut-être d'origine ancienne ; mais il ne me paraît guère indiqué d'échafauder, à ce sujet, des hypothèses que nous ne sommes pas à même de vérifier. La plaine du Rhône, à une époque toute récente, possédait de nombreuses Ecrevisses. Celles que le fleuve jetait au lac n'ont-elles pu, par migration active, arriver jusqu'à la côte vaudoise, où, faute de pouvoir escalader le talus sous-lacustre à pic, elles se sont établies dans le fond ? Une négation serait aussi gratuite qu'une affirmation.

Dans le lac de Neuchâtel, les pêcheurs de Cudrefin, Chevroux, Grandson et Concise déclarent prendre des Ecrevisses, de temps à autre, en hiver, dans leurs tramails, par des profondeurs supérieures à 80 mètres. Pour eux, il s'agit, sans aucun doute, d'animaux entraînés au lac par ses tributaires ; ainsi, les pêcheurs de Grandson et de Chevroux affirment n'en capturer que devant l'embouchure de l'Arnon et du ruisseau d'Ostende. Les Ecrevisses du lac de Neuchâtel seraient donc également des *A. pallipes*, d'après ces indications qu'il ne m'a pas été possible de contrôler.

* * *

Depuis 1917, la faune astacienne du pays de Vaud s'est certainement appauvrie et elle s'appauvrira aussi longtemps que sévira la sécheresse actuelle. Cependant, l'avenir de l'Ecrevisse dans nos cours d'eau peut être envisagé sans trop de pessimisme, à condition que la réserve de la Vallée de Joux reste en état d'en assurer un repeuplement facile et peu onéreux au retour des précipitations normales. Pour être rationnel, ce repeuplement imposera une étude préalable de notre réseau hydrographique, afin d'en déterminer les points offrant le plus de garanties à la prospérité de la succulente bête dont il vient d'être question.

Lausanne, le 30 novembre 1921.

BULL. SOC. VAUD. SC. NAT. 54, 203

Les grottes des Dentaux

PAR

J. JACOT GUILLARMOD

Au cours de la construction d'un nouveau chemin de Sonchaux aux Rochers de Naye,un heureux coup de mine mit à jour l'ouverture d'une vaste grotte qu'un éboulement préhistorique avait complètement masquée et conservée intacte jusqu'à nos jours. Le premier ouvrier qui y pénétra, une fois l'ouverture agrandie, y découvrit un crâne d'ours qu'à première vue on prit pour un ours des cavernes. La Société vaudoise des Sciences naturelles résolut alors d'entreprendre des fouilles systématiques dans l'espoir d'y découvrir d'autres ossements et peut-être des traces de l'activité humaine.

Avant la construction du chemin en question, on connaissait déjà un abri sous-roche ; mais le sentier de l'arête de Sonchaux passait au-dessus et la plupart des touristes ignoraient l'existence de cet abri ; seuls les bergers s'y réfugiaient parfois avec leurs chèvres ou leurs modzons.

Dans le courant de juin de l'année dernière (1920), les professeurs Lugeon et Faës en compagnie de votre serviteur y faisaient une reconnaissance et décidaient de demander à la Société vaudoise des Sciences naturelles de mettre à la disposition de ces recherches les revenus du Fonds Agassiz, ceux du Fonds Forel ayant déjà été utilisés pour cette année-là. Le Comité de ces deux fonds se déclara d'accord et le 19 juillet 1920, nous montions, M. Rochat, préparateur du prof. Lugeon, et moi aux Rochers de Naye, en vue de nous organiser pour la campagne de cet été et de commencer aussitôt les fouilles.

Nous décidâmes de nous loger au petit restaurant de Sautaudoz et dans l'après-midi nous donnions les premiers coups de pioche, sans grand résultat du reste.

Les deux premiers jours furent employés à explorer l'abri sous-roche ; n'y trouvant rien d'intéressant, si ce n'est d'énormes blocs effondrés du plafond de l'abri qu'on ne pouvait que faire sauter à la cheddite et dont nous n'avions pas songé à nous munir, nous nous attaquons résolument à la grotte ; un chévrier s'engagea à travailler une semaine avec nous et dès que la profondeur d'un mètre et 25 centimètres fut atteinte, les premiers ossements et les premières dents furent mises au jour. La couche dans laquelle se trouvent ces ossements a environ 20 centimètres d'épaisseur et est recouverte par un lit de sable grossier au-dessus duquel ne se trouve que de la marne entremêlée de gros blocs détachés du plafond de la grotte. Cette marne est très compacte en même temps que très humide, ce qui rend les recherches longues et pénibles ; en effet, on ne peut laisser la moindre motte de terre sans la diviser et la réduire en menus morceaux, car souvent c'est en rompant une de ces petites mottes qu'on met au jour une dent ou un ossement.

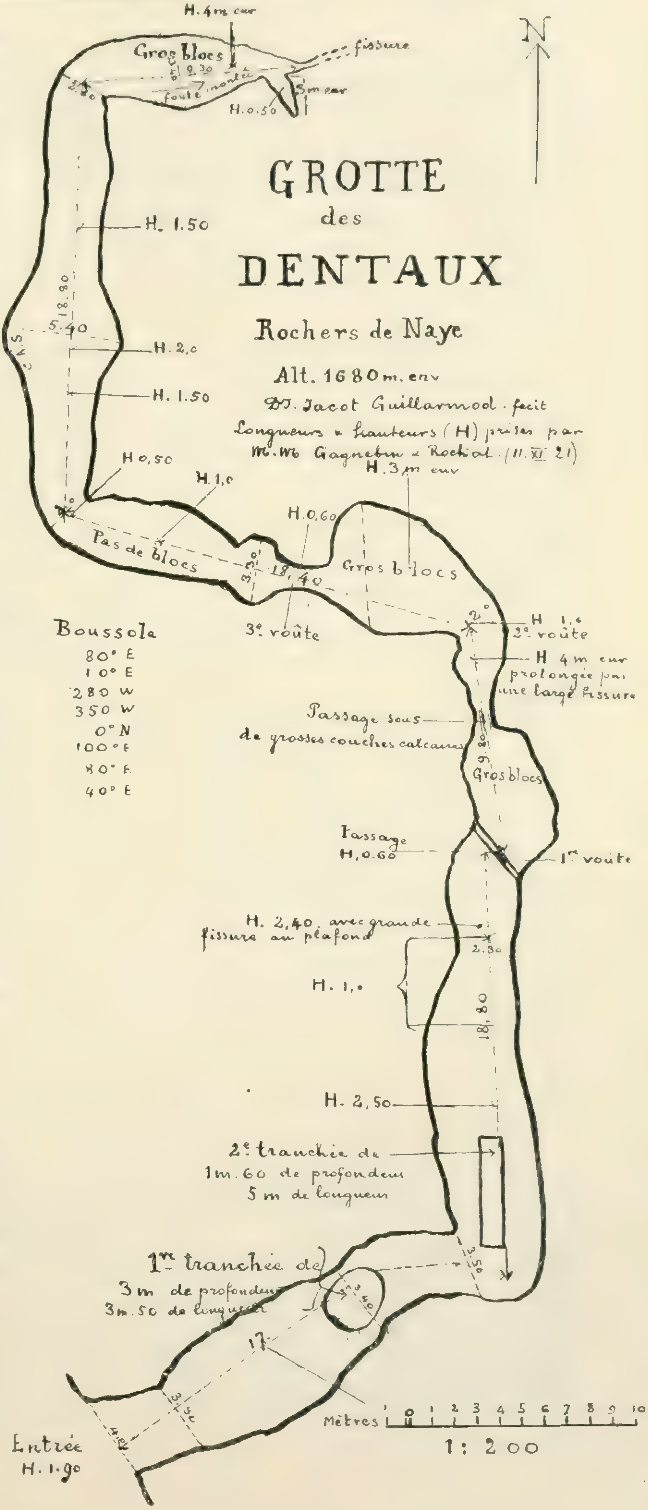
Au-dessous de cette couche se trouvent de nouveau de gros blocs liés par cette marne compacte et humide, mais jusqu'à maintenant nous n'y avons trouvé ni dents ni ossements.

Faute de moyens suffisants, nous interrompîmes les fouilles au bout d'une dizaine de jours pour les reprendre dans la seconde moitié de septembre et le 1er octobre, nous trouvions un éclat d'os qui portait manifestement des traces de couteau qui permettaient enfin de supposer que la grotte avait été visitée par des hommes ; mais ce débris n'était pas suffisant pour étayer avec quelque certitude cette hypothèse d'un si haut intérêt ; arrivés au bout de notre crédit, nous redescendîmes à la plaine, décidés à reprendre ces fouilles l'année suivante, si le comité des Fonds Forel et Agassiz consentait à nous en donner les moyens.

Une demande adressée au printemps de cette année (1921) au Comité des dits fonds fut accueillie très favorablement et à l'unanimité, une somme de 1300 fr. fut mise à notre disposition. M. le professeur Lugeon voulut bien permettre à son préparateur, M. Rochat, de reprendre le travail où nous l'avions laissé l'année dernière et le 19 juillet nous remontions ensemble, non plus cette fois à Sautaudoz, mais au Chalet du Crau à la Cierge que le métayer, M. Bovay, mit très obligeamment à notre disposition Cette façon de faire nous permettait de vivre plus économiquement et par conséquent de travailler plus longtemps que l'année dernière : la vie était aussi plus agréable qu'à Sautaudoz où les jours d'affluence de touristes il était quasi impossible de dormir et de se reposer.

La première partie de cette nouvelle campagne fut consacrée à atteindre le plancher de la grotte, tant pour en connaître la profondeur verticale que pour savoir si elle contenait d'autres couches à ossements ; mais nous eûmes beau fouiller très consciencieusement et patiemment ces couches inférieures, nous ne réussîmes pas à découvrir autre chose que de curieuses excavations assez semblables aux moulins glaciaires si caractéristiques que l'on voit à Lucerne, mais qui eux sont creusés dans la molasse, tandis qu'à la grotte des Dentaux ces poches paraissent avoir été le résultat d'une dissolution du calcaire jurassique par des gouttelettes d'eau chargée d'acide carbonique tombant pendant longtemps au même endroit.

Ces excavations paraissent former le plancher de la grotte ; quelques coups de mine n'ont donné aucun résultat, si ce n'est de nous convaincre que nous avons atteint le fond et qu'il est inutile de chercher à poursuivre nos recherches en profondeur. Par contre la grotte des Dentaux s'étend horizontalement sur près de cent mètres, en un couloir de 5 à 8 mètres de largeur; jusqu'à maintenant nous avons pu nous avancer, en nous traînant sur les mains et sur les genoux, jusqu'à un endroit où même en rampant sur


GROTTE
des
DENTAUX
Rochers de Naye
Alt. 1680 m. env
Dr. Jacot Guillarmod . fecit
Longueurs & hauteurs (H) prises par
MM. Wb Gagnebin & Rochat . (11. XI 21)
N
H. 4 m env
Gros blocs
fissure
2.30
foute montée
3 m env
H. 0.50
H. 1.50
18.80
5.40
H. 2,0
H. 1.50
H 0,50
H. 1,0
Pas de blocs
3.30
18,40
H. 0,60
H. 3 m env
Gros blocs
3e voûte
2°
H 1,0
2e voûte
H 4 m env
prolongée par une large fissure
Passage sous de grosses couches calcaires
Gros blocs
Passage
H. 0.60
1re voûte
H. 2,40. avec grande fissure au plafond
2.30
H. 1,0
18,80
H. 2,50
2e tranchée de 1 m. 60 de profondeur 5 m de longueur
3.50
1re tranchée de 3 m de profondeur 3 m. 50 de longueur
3.40
17
3.50
4.20
Entrée
H. 1.90
Boussole
80° E
10° E
280 W
350 W
0° N
100° E
80° E
40° E
Mètres 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1 : 200

le ventre il n'est plus possible d'aller plus loin ; le couloir s'élargit en trois chambres un peu plus spacieuses, mais si encombrées de gros blocs détachés du plafond et recouverts d'une telle couche gluante de chaux qu'il est inutile de chercher à y opérer des fouilles, avec les modestes ressources dont nous disposons.

Après un travail d'un mois, M. Rochat dut redescendre à Lausanne, pour du travail pressant de laboratoire, en vue de la réunion annuelle de la Société helvétique des Sciences naturelles, à Schaffhouse.

J'avais tout spécialement recommandé de mettre soigneusement de côté tous les cailloux, gros et petits que le triage amenait au jour, dans le but notamment d'en faire le dénombrement et de rechercher si quelques-uns avaient l'aspect de cailloux roulés ou étaient de provenance étrangère à la région. Bien nous en prit, car en les examinant attentivement, j'eus le bonheur de trouver parmi eux d'abord une pointe de flèche, puis un racloir, non pas en silex, mais simplement en marbre noirâtre dont la partie coupante présente les entailles caractéristiques de ses congénères en silex de la grotte de Cotencher ou de celle du Wildkirchli, dans le canton d'Appenzell.

M. le professeur Stehlin, de Bâle, et le professeur Lugeon ne sont pas persuadés que ces deux pièces soient des vestiges moustériens et sans de véritables silex on ne peut affirmer que la grotte ait été habitée par des représentants du paléolithique ; mais il ne faut pas oublier que les fouilles n'ont été pratiquées que sur huit mètres de longueur, tandis que la grotte des Dentaux en a plus de 90 de profondeur. Si les deux pièces en question ne sont pas caractéristiques, isolées et sans autres témoins, il suffira de mettre la main sur de vrais silex pour leur rendre toute la valeur de ceux de Cotencher.

⁂

Une fois que nous eûmes atteint le plancher de la grotte et acquis la certitude que la couche à ossements se trouvait à 1m20 de profondeur et qu'il n'y en avait pas d'autre, du moins dans cette partie de la grotte, il ne nous restait qu'à poursuivre nos recherches en creusant une nouvelle tranchée de 1m30 de profondeur. C'est pourquoi, le 10 septembre, nous remontions, M. Rochat, un ouvrier et moi, au Chalet du Crau à la Cierge et dès le lendemain nous attaquions une nouvelle tranchée qui nous confirma d'emblée que nos observations étaient exactes. Sans nous attarder aux couches superficielles, que nous nous bornâmes à rejeter de côté, nous gagnâmes, aussi rapidement que le permettaient les grosses pierres tombées du plafond, la couche de 1m20, couche toujours précédée du lit de sable qui paraît avoir été déposé très régulièrement et uniformement sur celle à ossements et donne à croire qu'une inondation subite et formidable est venue recouvrir et noyer pour longtemps ces restes préhistoriques. C'est probablement vers la même époque qu'un éboulement vint obstruer l'entrée de la grotte et en défendre l'entrée jusqu'en 1919, sauf peut-être à quelques ours bruns des temps modernes ; en effet, le crâne trouvé en 1919 est un crâne d'ours brun *(Ursus Arctos)* et non d'ours des cavernes, comme on l'a cru tout d'abord ; le fait du reste qu'on l'a découvert tout superficiellement et pas même enfoui prouve qu'il n'a aucune parenté avec les débris que l'on trouve à 1m20 de profondeur ; la seule chose qui étonne encore c'est qu'on n'aie pas découvert d'autres ossements de cet ours brun ou seulement d'autres parties de son squelette, pas plus du reste que des ossements d'autres animaux ; cela donne à penser que l'ouverture de la grotte était très bien dissimulée. Il faut ajouter qu'il y règne une température constante de 8° centigrades qui est une température très fraîche en été, et qui n'engage pas à y séjourner ; en hiver, par contre, lorsqu'il gèle au dehors, il doit faire meilleur à l'intérieur de la grotte ; mais à ce moment de l'année, toutes ces hauteurs étaient couvertes de neige et la fissure par laquelle l'ours brun a pu y pénétrer occasionnellement ou accidentellement devait être hermétiquement bouchée par la neige qui en rendait ainsi l'entrée inaccessible.

On n'a pas encore réussi, du reste, à expliquer d'une façon suffisante la présence en si grand nombre et d'une façon si exclusive des ours dans les cavernes ; cela tient-il peut-être à leurs habitudes hivernales, car à l'instar de la marmotte il dort une bonne partie de la saison froide et beaucoup finissent par y dormir leur dernier sommeil, et s'ils élisent domicile dans une grotte, les autres mammifères ne sont guère tentés de la partager avec ce locataire peu commode. Si l'on a trouvé des ossements d'autres animaux dans la grotte de Cotencher, il y a bien des chances qu'ils y ont été traînés par les ours eux-mêmes ou par des chasseurs, ce que croit aussi M. Dubois avec qui j'ai eu le privilège de m'entretenir souvent de tout ce qui a trait aux grottes et à leurs habitants préhistoriques.

Il va sans dire que ce racloir, cette pointe de flèche brisée, ces quelques débris authentiques de la présence de l'homme des cavernes dans cette grotte des Dentaux ne sont pas encore suffisants pour échafauder des théories et surtout tirer des conclusions scientifique de réelle valeur ; il n'en reste pas moins acquis que la découverte de ce refuge, qui n'a été utilisé qu'un laps de temps relativement court mais suffisamment caractérisé par les ossements de l'ours des cavernes, est appelée à un retentissement considérable.

Mais cette découverte demande à être complétée par celle d'autres ossements que ceux de l'*Ursus Spelaeus* qui, jusqu'à maintenant forment la totalité de ce que nous avons mis au jour ; elle permettra alors de dresser le tableau de la faune contemporaine de l'ours des cavernes et si par la suite, nous mettons la main sur d'autres silex, comme ce fut le cas à la grotte de Cotencher, nous pourrons alors apporter notre pierre à l'édifice des deux autres problèmes qui sont intimement liés à l'exploration des grottes moustériennes du domaine alpin : je veux parler du problème glaciologique et du problème anthropologique.

On sait, comme l'a fait remarquer très justement le professeur Auguste Dubois (voir *Rameau de sapin de 1917*, page 20), que dans ces dernières décades, la glaciologie a fait d'importants progrès par la démonstration aujourd'hui incontestée de la pluralité des glaciations qui constituent les grands traits de l'ère quaternaire. Nous y reviendrons tout à l'heure.

Quant au problème anthropologique et archéologique, il était loin encore d'être résolu, avant les belles conclusions que le professeur Dubois a pu tirer de l'examen raisonné du matériel glaciaire extrait de la grotte de Cotencher. En dénombrant et en triant les cailloux roulés qu'on mettait au jour en même temps que les ossements et les silex taillés, il a pu sans peine prouver que le 95 % du matériel de remplissage de la grotte provenait d'un petit glacier local qui occupait le fond du Val de Travers. La moraine latérale de ce glacier, composée en majeure partie de débris d'érosion du Val de Travers et des gorges de l'Areuse, renfermait aussi un petit pourcentage de matériel alpin, apporté par le grand glacier du Rhône ; ainsi la grotte de Cotencher remplie de ce matériel mixte arraché aux anciennes moraines de glaciations antérieures et recouvrant des débris moustériens fournissait la preuve irréfutable

Note. — Depuis que ce qui précède a été écrit, on m'a raconté le fait qu'un chien de chasse qui avait pénétré par une fissure dans la grotte des Dentaux n'avait jamais pu en ressortir ; on entendit ses aboiements pendant quelques jours, puis on n'en retrouva aucune trace, pas plus nous que d'autres personnes qui ont exploré la grotte jusqu'au fond.

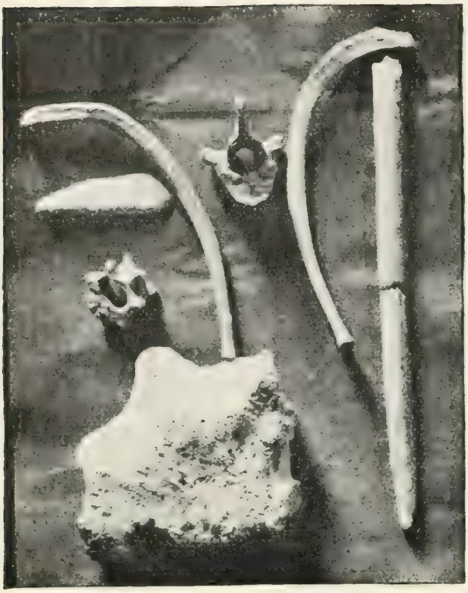
qu'elle avait été habitée avant que le glacier de Würm ne vînt recouvrir une dernière fois notre pays.

Dès lors, plus d'une trentaine d'espèces de mammifères ont été identifiés et si l'ours des cavernes forme plus du 95 % du total des ossements, cela nous console un peu si jusqu'à maintenant, nous n'avons trouvé, dans la grotte des Denteaux, que de l'ours des cavernes. Il ne faut pas oublier non plus que les sommes mises à la disposition du professeur Dubois sont infiniment plus importantes que celles dont nous avons eu la jouissance. D'autre part, nous ne devons pas nous attendre à trouver aux Rochers de Naye une faune aussi variée que sur le plateau suisse Par contre, à part la grotte du Drachen, près du sommet du Drachenberg, au-dessus de Vättis, dans les Alpes saint-galloises et qui est à près de 2600 mètres d'altitude, la grotte des Dentaux est la plus élevée où l'on ait trouvé de l'ours des cavernes associé à des vestiges taillés par l'homme.

Mais avant et au lieu de m'aventurer sur le terrain toujours glissant des hypothèses, permettez-moi de vous rappeler brièvement pourquoi la présence simultanée de l'homme et de l'ours des cavernes doit être située à l'époque du moustérien et que ce moustérien est antérieur à la dernière glaciation qui a recouvert la plus grande partie du plateau suisse, jusque dans la région classique de Brougg et du confluent de la Limmat, de la Reuss et de l'Aar.

Tout d'abord, pour bien fixer cette éopque du moustérien, résumons brièvement les principaux phénomènes de l'époque quaternaire. La fin de l'époque tertiaire en Suisse et le commencement du quaternaire coïncident avec la première glaciation, dite de Gunz. qui déposa sur la molasse des plateaux un cailloutis supérieur que l'on retrouve sur les hauteurs comprises entre 550 et 590 mètres : Penck et Brückner attribuent à cette première glaciation une durée de 60 000 ans; elle fut suivie de la période interglaciaire Günz-Mindel d'une durée à peu près égale de 50 000 ans pendant laquelle l'érosion entama ce dépôt alluvionnaire que les Allemands appellent *Deckenschotter ancien*, sans toutefois le faire entièrement disparaître. C'est dans ce dépôt qu'on trouve encore les restes d'une faune froide caractérisée par l'*Elephas Meridionalis* et le *Mastodon Arvernensis;* puis la chaleur étant peu à peu revenue, la faune froide fut remplacée par une faune chaude où l'*Elephas Meridionalis* voisine maintenant avec l'*Equus Stenonis* et l'*Hippopotame.*

Puis la seconde glaciation dite de Mindel recouvre de nouveau tout notre pays pendant encore près de 60 000 ans, déposant en se retirant le cailloutis inférieur des plateaux, appelé aussi *Decken-*



[FIG. 1. — Abri sous roche (Magdelénien).

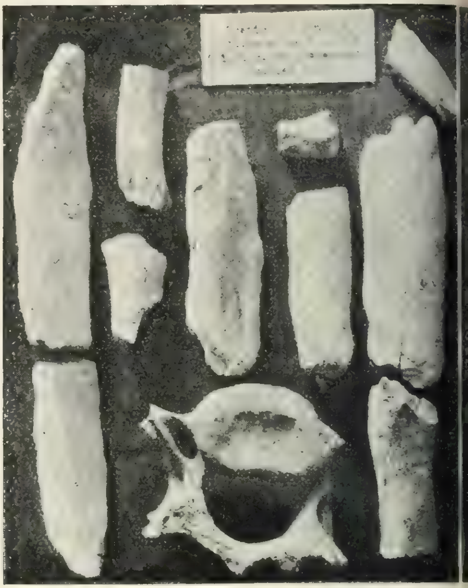


FIG. 2. — Vertèbre et os longs.

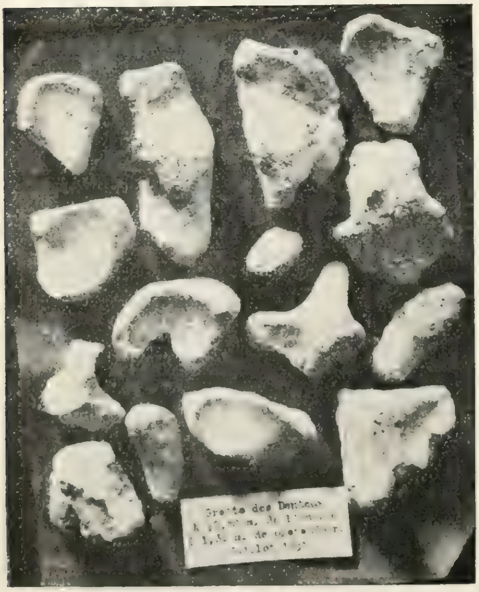

Grotte des Dentaux

FIG. 3. — Os courts.

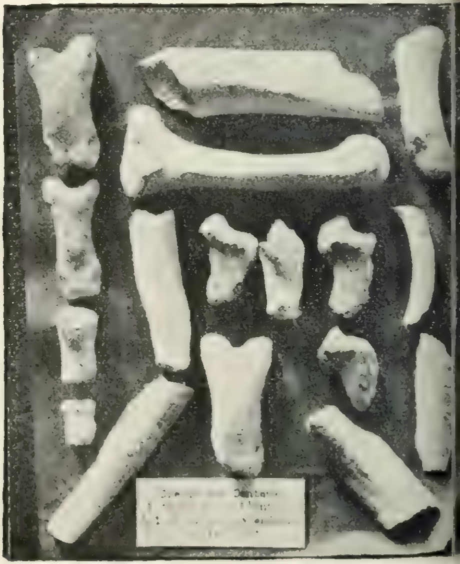


FIG. 4. — Phalanges.

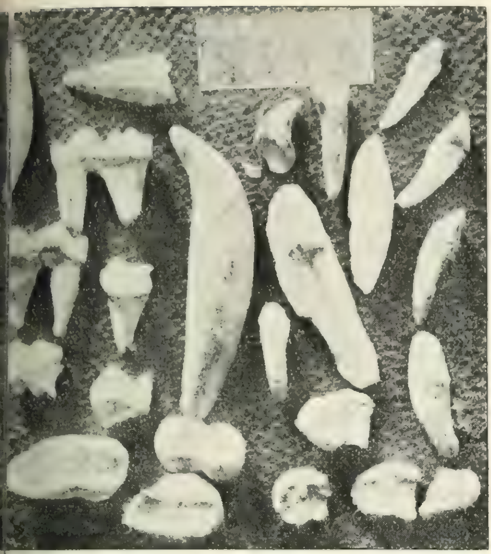


FIG. 5. — Canines et molaires.

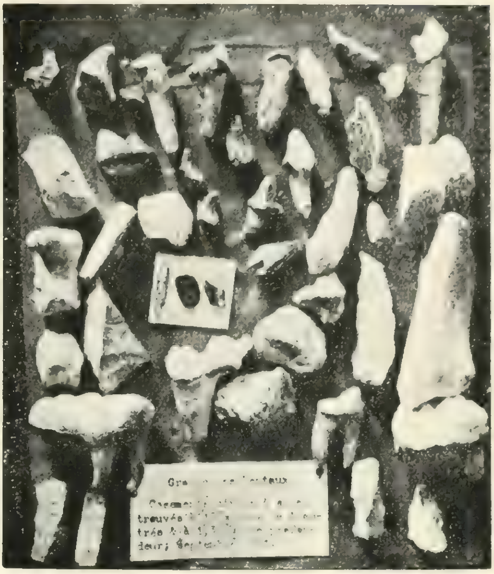


FIG. 6. — Dents diverses et silex taillés (au milieu).

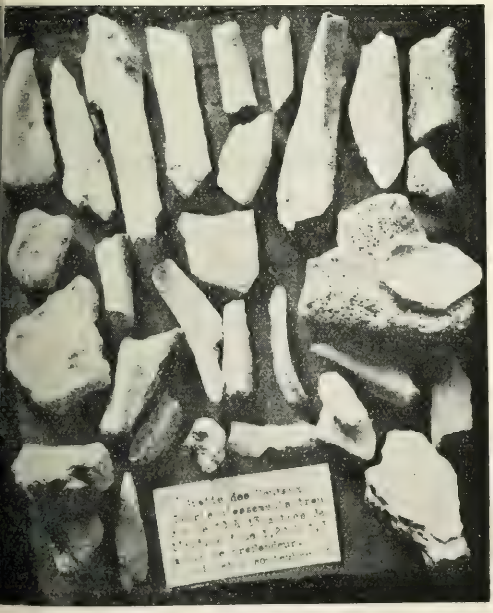


FIG. 7. — Débris divers.

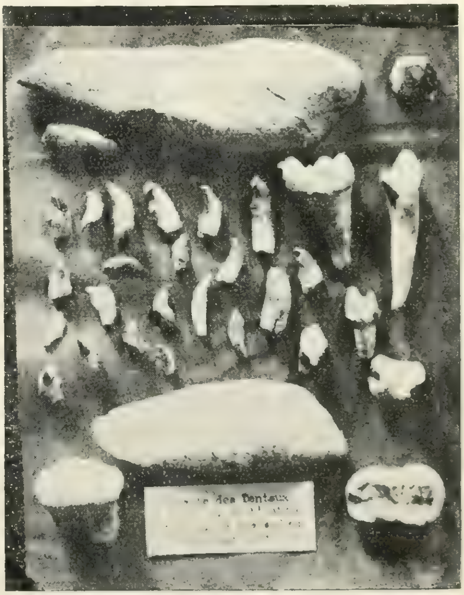


FIG. 8. — Dents, racloir et couteau.

schotter récent dont on retrouve les restes au Bruggerberg (520 m.) et au Gebenstorferhorn (517 m.), ce but favori de promenade des habitants de Baden, entre la Limmat et la Reuss. Jusqu'à présent on n'y a pas trouvé des restes fossiles de mammifères ; mais dans la période de retrait et d'érosion qui fut la plus longue période interglaciaire, puisqu'on lui assigne une durée de 200 000 ans, la faune chaude réapparaît, avec les mêmes espèces de mammifères que dans la période précédente, augmentés du mammouth et du rhinocéros étrusque. C'est au cours de ces 2000 siècles que l'homme fit sa première apparition en Europe et y laissa des traces certaines notamment à Chelles, sur la Marne et à St-Acheul, dans la Somme, d'où les époques archéologiques dites Chelléennes et Acheuléennes, les premières stations préhistoriques d'Europe, dont on n'a pas encore retrouvé de traces en Suisse. Ces époques archéologiques marquent le début du paléolithique auquel on attribue plus de 300 000 ans et qui ne prendra fin qu'à l'époque des palafittes, qui, elles, coïncident avec le commencement du néolithique.

Survient maintenant la troisième glaciation, dite de « Riss », tout aussi longue que les précédentes et qui en se retirant laissera un cailloutis des hautes terrasses, comme on en trouve au plateau de Tegerfelden, en Argovie. Le renne et le mammouth caractérisent cette faune froide à laquelle succèdent l'*Elephas Antiquus*, le *Rhinoceros Merckii*, l'*Ursus Spelaeus*, notre ours des cavernes et l'hippopotame qui sont les gros mammifères du moustérien, cette longue époque qui va maintenant nous occuper et pendant laquelle la grotte des Dentaux reçut ses premiers visiteurs, en l'espèce l'homme et l'ours des cavernes.

Le glacier de Riss en se retirant laisse à découvert l'entrée de la grotte des Dentaux qui va devenir un lieu de refuge et en même temps un cimetière pour l'ours des cavernes que les premiers chasseurs moustériens découvriront bientôt et poursuivront sans merci. On pourrait épiloguer longtemps sur l'activité de ces chasseurs, mais si l'imagination peut se donner libre cours, l'esprit scientifique doit savoir s'arrêter à temps, s'il ne veut pas se fourvoyer en émettant des suppositions trop hasardeuses. La réalité n'est-elle pas suffisamment captivante, du reste, pour risquer de l'amoindrir par des spéculations inutiles et dangereuses ?

Nous voilà donc fixés sur la situation chronologique des habitants de la grotte des Dentaux, à quelques centaines de siècles près, bien entendu, et encore cette approximation est toute relative, comme dirait Einstein. En effet, tant qu'on ne se sera pas mis d'accord sur les causes qui ont amené et ramèneront encore ces périodes glaciaires, on ne pourra leur attribuer un âge et un état civil qui aient un peu plus de valeur qu'une pédigrée de chien de race anglais. Tout ce qu'on peut affirmer avec certitude, c'est que le moustérien est jusqu'à maintenant la première époque géologique qui ait laissé des restes authentiques, dans notre pays, et qu'il doit être antérieur à la dernière glaciation, dite de Würm, qui pendant près de 50 000 ans va recouvrir, une fois encore, la plus grande partie du plateau suisse ; nous assistons maintenant aux dernières convulsions de cette dernière glaciation qui a marqué sa plus grande extension dans la région classique de Brougg et qui, à Monthey, puis à Useignes, à Orsières et à Sierre a déposé ces moraines si caractéristiques d'un retour offensif ; après quoi une nouvelle phase de retrait raccourcira d'une cinquantaine de kilomètres la longue langue du glacier du Rhône qui se séparera pour longtemps de ses nombreux tributaires latéraux.

C'est dans cette période de retrait de Monthey à Sierre que prend place l'époque archéologique dite du magdalénien, pendant laquelle des chasseurs montèrent parfois à l'abri sous-roche dont je vais maintenant dire quelques mots, sans m'attarder du reste bien longtemps.

A première vue, on eût pu être tenté d'attribuer à cet abri sous-roche un intérêt plus grand qu'à la grotte elle-même et de fait c'est par là que nous commençâmes les fouilles ; mais après la découverte de quelques ossements récents et d'une pointe de sagaie en corne que MM. Stehlin et F. Sarasin attribuent sans hésitation au magdalénien, nous nous heurtâmes à d'énormes blocs qu'il fallut faire sauter à la cheddite.

Mais après avoir pratiqué une tranchée de 7 mètres environ, sans rien découvrir, nous revînmes à la grotte, décidés à ne reprendre l'abri sous-roche que si le temps et les moyens nous le permettaient et cela d'autant plus que la grotte nous avait donné la preuve qu'elle était infiniment plus riche et plus rémunératrice.

M. le professeur Stehlin, qui vient d'examiner les ossements extraits de la grotte, les attribue presque exclusivement à l'ours des cavernes, à part une dent de chat domestique et le crâne d'ours brun dont j'ai parlé en commençant ; mais, chose curieuse, tous ces ossements proviennent d'individus de taille plutôt petite et les dents les plus grosses correspondent à peine aux moyennes de celles de Cotencher.

⁂

Il me reste, en terminant, à remercier bien cordialement les souscripteurs qui ont bien voulu nous aider à commencer ces fouilles qui méritent d'être continuées, car ce ne sont pas 15 ou 20 mètres de tranchée qui nous permettent de tirer des conclusions absolues. Nous avons naturellement laissé, de chaque côté de la tranchée, le sol absolument vierge, de façon à pouvoir reprendre, *ab ovo*, tout sujet de discussion, en partant d'un point de départ tel qu'il nous a été transmis au travers, non pas de 40 siècles d'histoire, comme les pyramides d'Egypte, mais bien de 500, peut-être et probablement même de 800 à 1200 siècles de ce que le professeur Auguste Dubois, de Cotencher, appelle la préface de l'histoire.

Et si je puis formuler un vœu, c'est de demander au Comité des Fonds Forel et Agassiz, de nous autoriser, pour l'année prochaine, à prolonger notre tranchée de la grotte des Dentaux, d'une vingtaine de mètres. Nous pourrons nous assurer alors si la couche à ossements se continue encore plus profondément. En trouvant d'autres vestiges de la présence de l'homme des cavernes, de cet homme du moustérien, premier représentant de l'humanité dans notre pays, nous permettrons aux paléontologues d'assigner une place précise à cet ancêtre du paléolithique, contemporain du mammouth, du rhinocéros et de l'hippopotame, dans la longue période de siècles qui ont précédé l'établissement des palafittes, au bord de nos lacs. Nous pourrons en même temps, avec l'aide des géologues, savoir si le glacier du Rhône a participé au remplissage de la grotte, s'il s'est donc élevé à la hauteur des Dentaux (1713 m.), ce qui peut paraître plausible, puisqu'on trouve des blocs erratiques à Sonchaux, moins de 400 mètres plus bas, à Crêt-d'y-Bau, 280 m. au plus et dans le vallon de la Tinière, au même niveau que Sonchaux.

Nous pourrons enfin avoir aussi notre première station moustérienne des Alpes, puisque le Jura a maintenant la sienne et cette station sera dans le canton de Vaud.

Aug. Forel. — Remarque sur « C. Emery, Hymenoptera. Fam. Formicidae » dans Genera insectorum de P. Wytsman.

Avec une persévérance remarquable, le Prof. Carlo Emery à Bologne a entrepris en 1909 et continue encore maintenant le travail ingrat de mettre au net la classification des fourmis connues aujourd'hui sur le globe terrestre. Il ne s'agit pas là de la description des espèces. Celle-ci se trouve consignée dans des centaines de travaux détaillés sur plus de 7500 espèces, races (subspecies) et variétés différentes qui exigeraient de très nombreux volumes pour être reproduits en entier. En effet, les fourmis ayant trois et parfois quatre formes polymorphes différentes pour chaque espèce, chacune d'entre elles exige une description à part, ce qui triple ou quadruple le travail et son impression.

Non, il s'agit ici d'une étude approfondie sur la nomenclature des sous-familles, sections, tribus, sous-tribus, genres et sous-genres avec leur description exacte, étude basée sur la vraie descendance phylogénétique des espèces, autant que leur parenté réelle peut-être débrouillée à l'aide de leur répartition géographique et paléontologique, voire même de leurs mœurs. Les espèces, races et variétés sont simplement énumérées avec leur synonymie exacte, et les travaux soigneusement datés où elles ont paru.

C'est ici qu'apparaît le revers de la médaille. Sans doute, dans le dédale effrayant de la nomenclature entomologique actuelle, dédale qui croît imperturbablement, sans qu'on entrevoie encore sa fin, le seul fil conducteur possible pour la synonymie est la loi de priorité. En théorie, c'est très beau, mais en pratique les faibles humains subjectifs et affectifs des auteurs y jouent un rôle, hélas ! fort grand. Les descriptions souvent énigmatiques des vieux auteurs, leurs types souvent faussés ou troqués dans les musées, donnent lieu à des *interprétations*, à des *exégèses*, parfois presque aussi byzantines que celles des avocats ou des théologiens. Les anciens auteurs d'il y a un ou deux siècles ne se doutaient guère de la folle extension que prendrait après eux le nombre toujours croissant des formes d'insectes, leurs minutieuses descriptions et la spécialisation poussée à l'extrême.

Un exemple : Morice et Durrant ont été déterrer en 1915 un soi-disant genre *Lasius* Jurine (1801) appliqué par Panzer à une sorte d'abeilles. Or Fabricius avait nommé en 1804 *Lasius* un genre bien connu des fourmis, genre partout conservé jusqu'en 1915 et divisé en nombreux sous-genres, sans parler des synonymes. Ce fut alors une danse générale de noms nouveaux et anciens : *Formicina, Donisthorpea, Acanthomyops*, etc., appliqués par divers auteurs à l'ensemble des *Lasius* détrônés. Mais voici qu'en 1920, dans un excellent article, W. M. Wheeler (Psyche, vol. XIII, nº 6, p. 168 et suiv.) prouve que l'article de 1801 était anonyme, mais que Panzer avait « admis » en 1806 ce nom comme devant provenir de Jurine. Or 1806 est postérieur à 1804. Donc selon les règles d'une saine nomenclature, c'est heureusement à Panzer 1806, et non à l'anonyme qu'il admet sans le prouver, que revient en réalité la responsabilité du nom de *Lasius* appliqué à un genre d'abeilles.

Et c'est sur de pareilles subtilités vraiment byzantines qu'on se base pour vouloir bouleverser toute une nomenclature admise depuis plus de cent ans! Absolument d'accord avec Wheeler, je me refuse donc péremptoirement à changer le nom de *Lasius Fab.* et je le conserve. Cet exemple est typique pour montrer à quoi en arrive l'exégèse des pédants d'une nomenclature qui croit être sacro-sainte en voulant déterrer des anciens noms douteux. Le bon Dieu sait tout et le régent aussi, mais le régent le sait « mieux », a dit certain farceur.

Pour éviter la confusion qui résulte de l'application des mêmes noms avec des terminaisons différentes aux familles, sous-familles, tribus et genres, j'avais appelé en 1878 *Camponotinae* la moitié d'un ancien groupe des *Formicidae*, groupe divisé en deux par moi-même en nommant l'autre moitié *Dolichoderinae*. En 1836 Lepeletier avait en effet divisé les fourmis en trois sous-familles : *Formicites*, *Myrmicites* et *Ponérites*. D'après les nouvelles règles de la taxonomie ou nomenclature j'ai eu tort et les *Camponotinae*, qui renferment la tribu des *Formicini* et le genre *Formica*, doivent être débaptisés et s'appeler *Formicinae Lep.* Donc, nous avons une série : les *Formica* qui sont dans les *Formicini*, qui sont dans les *Formicinae*, qui sont enfin dans les *Formicidae*. Pour mon oreille cela fourmille trop. J'ai conservé le nom de *Camponotinae* dans le premier volume de mon « Monde social des fourmis » et je le laisse dans les quatre volumes qui vont suivre, tant pis pour la vertueuse taxonomie, je crois que mes lecteurs s'en trouveront mieux !

Emery s'est efforcé d'être impartial dans ses « Formicidae » des « Genera » de Wytsman. Il a décrit à fond les caractères des sous-familles, des sections, des tribus, des sous-tribus des genres et des sous-genres. Il a commencé en 1910 par les *Dorylinae*, puis sont venus en 1911 les *Ponerinae* et en 1912 les *Dolichoderinae*. La guerre mondiale survint et interrompit sa publication. Mais celle-ci vient de reprendre, et, en 1921, a paru la première partie des *Myrmicinae*. Espérons que la seconde ne tardera pas à venir et que le travail monumental d'Emery arrivera à bonne fin avec les *Camponotinae* rebaptisés *Formicinae*, en changeant la terminaison. Emery s'est déjà mis à l'œuvre de ce dernier travail, car il avait terminé en manuscrit les *Myrmicinae* vers la fin de la guerre mondiale.

Espérons surtout que les maniaques de la nomenclature ne se hâteront pas de vouloir tout remettre en question par leur « hypercriticisme maladif » et que nous aurons la « paix », pour un certain temps du moins. La science inductive a certainement un meilleur travail à accomplir que le sport de changer perpétuellement les noms des mêmes insectes.

A. Forel.

J. Jacot-Guillarmod. — Le crâne de Brokenhill.

L'*Illustrated London News* a publié récemment la photographie d'un nouveau crâne découvert en Rhodésie et qui serait l'intermédiaire entre le Pithécanthrope de Java et l'homme de Neanderthal. Cette photographie reproduite dans le numéro du 24 novembre 1921 du « Matin » de Paris se trouve en compagnie de celle d'un crâne de gorille, d'une de l'homme de Neanderthal et enfin d'un crâne de Cafre.

Ce nouveau crâne de Brokenhill a fait l'objet d'une communication à la Société de Zoologie de Londres, par le directeur de la section géologique du Musée d'Histoire Naturelle de South Kensington, le Dr Arthur Smith Woodward ; il assignerait provisoirement à ce nouveau crâne une place à part, car s'il présente certains signes d'un développement supérieur à celui de Neanderthal (position du trou rhachidien suffisamment antérieure pour en déduire que la station verticale était l'allure normale) tandis que le développement de la face au détriment de la boîte crânienne le rapprocherait davantage du pithécanthrope.

Ce curieux mélange d'extrême ancienneté, d'une part, et de relativement moindre, d'autre part, empêchant de lui assigner une place exacte dans l'échelle humaine, donnerait raison aux partisans du développement parallèle des diverses races humaines, dont les grands singes anthropophages seraient non les ancêtres mais plus ou moins ! et plutôt moins que plus, les cousins germains.

Parmi les signes particuliers que présente ce crâne, on note des dents cariées, fait qui n'aurait pas été observé jusqu'aux crânes découverts dans les Pyramides d'Egypte ou dans les hypogées de Thèbes.

Je tenais à ne pas laisser inaperçue cette découverte qui aidera peut-être à fixer un jalon dans l'échelle de la descendance humaine. C'est M. le professeur Linder qui m'a communiqué les coupures des journaux anglais et qui lui avaient été transmises par M. El. David, rédacteur à la « Gazette de Lausanne ».

Sur la tectonique et la stratigraphie du bord septentrional du massif de l'Aar

PAR

WILLY BRUDERER

Depuis l'année 1919, j'ai entrepris l'étude de la stratigraphie des séries autochtones du massif de l'Aar, dont la synthèse n'a pas été faite. La présente note ne concerne encore que le territoire compris entre la vallée de Gastern et celle d'Urbach.

A cause des complications tectoniques, les recherches stratigraphiques sont rendues excessivement difficiles dans cette région. Une étude tectonique reliant tout le bord septentrional était indispensable pour pouvoir ensuite rattacher les coupes stratigraphiques aux éléments tectoniques correspondants.

I. — TECTONIQUE

1° Gastern. — Vallée de Lauterbrunnen. — Jungfrau.

En 1909 Buxtorf et Truninger (1) s'aperçoivent que les parois du versant sud du Doldenhorn ne sont que la tête culbutée d'une nappe s'enracinant dans le Lötschental. Cette nappe, qu'on a appelée dès lors nappe du Doldenhorn ou « parautochtone », surmonte le massif autochtone de Gastern. Le flanc renversé du parautochtone est formé de malm et repose directement sur les arkoses triasiques qui, épaisses de 4 mètres environ, représentent seules la couverture sédimentaire du massif de Gastern. En suivant le contact de la nappe vers l'est, on voit s'intercaler entre les arkoses et les plaques marmorisées du malm, des schistes et des calcaires dolomitiques d'allure lenticulaire. Plus loin, vers le fond de la vallée, nous voyons apparaître un niveau inférieur d'arkoses triasiques, séparées des premières par une centaine de mètres de cristallin, pincées elles-mêmes dans le massif granitique, et contenant parfois de gros galets roulés de porphyre. L'assise cristalline séparant ces deux séries d'arkoses, affecte la forme d'un coin, qui s'écrase vers l'est avec sa couverture sédimentaire, tandis que la série sédimentaire inférieure, débutant par ces arkoses seules, s'augmente normalement de dogger et de malm, lequel vient donc en contact avec le malm du parautochtone renversé. La limite entre ces deux parois jurassiques, dominées par le Kanderfirn, est marquée par une discordance nette et par des lentilles de dolomie représentant la suite de la série autochtone écrasée avec le coin cristallin.

Un phénomène très semblable s'observe à l'est des glaciers du Mutthorn, au Tschingeltritt et dans les parois inférieures du Lauterbrunner Wetterhorn. Une seule lentille, très petite, s'observe au Tschingeltritt, tandis qu'on en voit deux énormes et plusieurs petites au Lauterbrunner Wetterhorn, situé plus au sud. L'autochtone du Tschingeltritt est fortement bouleversé ; les calcaires dolomitiques et le dogger sont plusieurs fois repliés avec le malm ou pincés dans sa masse. Le même phénomène apparaît de l'autre côté de la vallée de Lauterbrunnen, sous le Rottal, à la même altitude et dans le prolongement axial du Tschingeltritt. On peut attribuer ces bouleversements à l'action d'un coin cristallin, tel qu'on le voit clairement sous le glacier du Rottal où son effet exagéré peut être poursuivi à une distance considérable (4).

Pour la description géologique du massif de la Jungfrau je renvoie aux notes récemment publiées par M. Collet et ses assistants (2, 3, 4), et je n'ajoute qu'un détail. La masse supérieure du cristallin autochtone (II), sur laquelle est bâtie la cabane C. A. S. de Rottal, a été tordue vers l'ouest et plonge en tête anticlinale, entourée de dolomie dans le repli de la paroi jurassique dessiné par M. Collet au-dessus de la Bärenfluh (4).

2° MÖNCH - KALLI - METTENBERG - WETTERSATTEL - GSTELLIHORN.

La limite entre l'autochtone et le parautochtone passe sous le cristallin du sommet du Mönch et se poursuit dans les parois de l'Eigerjoch (4) ; nous la retrouverons dans le Wetterhorn.

Quant à l'autochtone, il semble bien, pour qui regarde du Kalliband le Mettenberg, que le cristallin de ce sommet rejoint la masse du Rottal (comparez 3). Malheureusement le Grindelwaldner Fiescherfirn, par sa présence et son action érosive, nous empêche d'établir aucune coupe transversale ; mais la nature en a réservé une d'autant plus belle au Kl. Schreckhorn (5). La liaison entre les sédiments du Mettenberg et ceux du Kalliband est manifestée par la présence d'une mince lame cristalline dans les deux séries. Elle passe au-dessus du Brunhorn, forme la coupole du point 2473 et de là se perd au loin dans la direction du Hohturnenlimmi. Au nord du Mettenberg, sur l'arête nord-ouest qui descend du point 2873 vers le Reissen, à l'altitude de 2750 mètres à peu près, j'ai trouvé englobées dans le cristallin, plusieurs lames calcaires. L'une d'elles est composée de trias et de dogger. Le trias a une épaisseur de 5 à 6 mètres et toute la lame peut avoir l'extension d'une cinquantaine de mètres. La dolomie présente ici une texture toute spéciale : c'est une agglomération de petits cristaux à faces brillantes et à angles bien visibles. La désagrégation de cette roche donne naissance à un sable grossier dont les éléments sont des cristaux de dolomie.

Dans le massif du Wetterhorn nous avons les dispositions suivantes :

A la base, une série sédimentaire autochtone dans laquelle s'intercale, au Stotzwäng, une lame cristalline. (Elle correspondrait à celle du Kalliband et du Mettenberg.) Au-dessus de ces sédiments s'élève la masse cristalline (II) sur laquelle repose la cabane du Gleckstein. C'est la suite du sommet du Mettenberg, repli de l'autochtone. Puis des parois calcaires s'élèvent jusqu'au sommet du Wetterhorn, parois formées par deux assises de malm, séparées par des lentilles de quartzites. (Sont-elles liasiques ?) Une assez grosse lentille peut être trouvée au-dessus du Wettersattel, en montant vers le Wetterhorn. En outre, en faisant le trajet Wettersattel - Wetterhornsattel, on voit à sa gauche, dans les parois sud du point 3569, toute une série de ces lentilles.

Je crois donc retrouver ici la limite entre l'autochtone et le parautochtone, telle qu'elle était au Mutthorn, avec cette différence que les lentilles sont représentées au Wetterhorn par des quartzites. S'il en est bien ainsi, le massif d'Erstfeld ne toucherait plus le Wettersattel ; le cristallin du Wettersattel représenterait au contraire un second repli du massif de Gastern. De même, par les caractères pétrographiques du Dossenhorn, je crois devoir rattacher le sommet du Gstellihorn au massif de Gastern (5).

II. — STRATIGRAPHIE

L'étude tectonique nous a fait distinguer, au-dessus du massif autochtone proprement dit (I) des replis cristallins appartenant encore à l'autochtone de Gastern (II et III). Ces replis, remis à leur place originelle se trouveraient au sud du massif I.

Les sédiments qui forment la couverture de ce massif cristallin apparaissent, partout où l'on peut les observer, plus développés que ceux des replis II et III. En outre, les sédiments du massif autochtone augmentent d'épaisseur, d'une façon remarquable, vers le nord, indépendamment des duplications de nature tectonique. Par exemple, la coupe de la vallée de la Lütschine (Lauterbrunnen) nous montre, sur ses deux flancs, l'apparition du rhétien (inexistant vers le sud) et son épaississement vers le nord ; l'apparition et l'épaississement des schistes noirs à Equisetum du trias, ainsi que celles des couches bariolées, sont visibles dans la même vallée.

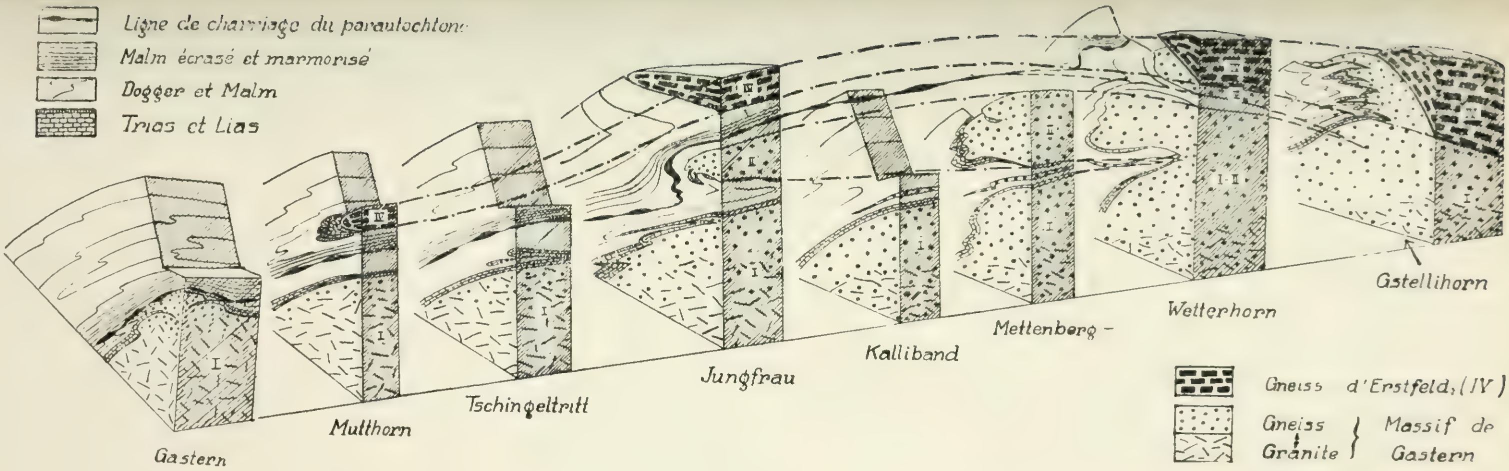
D'autre part, la série sédimentaire subit des variations dans le sens longitudinal du massif. Lorsque, du Wetterhorn, l'on se dirige vers l'ouest, on voit augmenter graduellement l'ensemble des sédiments. Au Wetterhorn, le malm transgresse directement sur le cristallin du Krinnefirn dont la surface est une véritable brèche (de nature purement tectonique ?) Au-dessus du Rottal le bajocien s'introduit dans cette série.

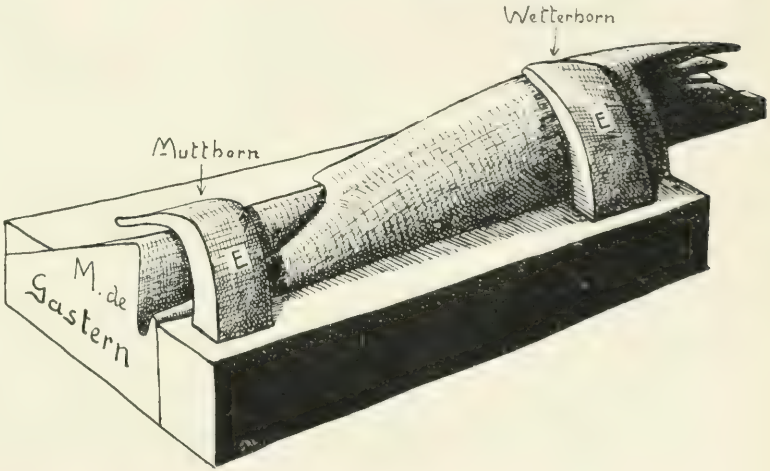
En se dirigeant du Wetterhorn vers l'est, le même phénomène d'épaississement des sédiments se produit. On en peut conclure à une élévation du massif de Gastern, depuis le trias jusqu'au jurassique supérieur dont le sommet, point de plus durable émergence, est à chercher dans le massif du Wetterhorn.

AMPLITUDE DES RECOUVREMENTS

La coupe longitudinale du Wettersattel à la vallée de Gastern nous montre donc un abaissement axial de l'ensemble du massif, de l'est à l'ouest. Au fur et à mesure que cet axe s'abaisse, l'amplitude du mouvement tangentiel des recouvrements qui dominent le massif de Gastern, augmente jusqu'à former une véritable nappe. Le noyau de cette nappe (massif d'Erstfeld) qui forme encore vers l'est le sommet de la Jungfrau, n'arrive plus, au Wetterhorn déjà, à franchir la culmination du massif de Gastern et, dans la retombée occidentale de ce massif, sous les sédiments de la Windgälle, le gneiss d'Erstfeld ne manifeste plus le moindre déplacement tangentiel.

C'est dire que l'amplitude du recouvrement du massif de Gastern par le gneiss d'Erstfeld augmente de l'est vers l'ouest, tandis que, inversement, les replis du massif de Gastern augmentent en ampleur de l'ouest à l'est et atteignent leur expression maximale dans les régions où la stratigraphie nous fait supposer une culmination antéalpine du massif autochtone.


Ligne de charriage du parautochtone
Malm écrasé et marmorisé
Dogger et Malm
Trias et Lias
I
IV
I
I
IV
I
I
I
I-II
II
I
Gastern
Mutthorn
Tschingeltritt
Jungfrau
Kalliband
Mettenberg -
Wetterhorn
Gstellihorn
Gneiss d'Erstfeld; (IV)
Gneiss
Granite
Massif de Gastern


Wetterhorn
Mutthorn
E
E
M. de Gastern

Le petit bloc ci-contre sert à illustrer cette discontinuité des mouvements. Le massif d'Erstfeld (E) est enlevé dans les régions entre le Mutthorn et le Wetterhorn, de façon qu'on voit le massif de Gastern dénudé de sa couverture parautochtone.

1. Buxtorf, A. et Truninger, E. : *Ueber die Geologie der Doldenhorn-Fisistockgruppe und den Gebirgsbau am Westende des Aarmassivs.* — Natur forsch. Ges. Basel, XX, 2, 1909. (« Ecl. helv. », XI, 1909, p. 189.)

2. Collet, L.-W., Reinhard, M., Paréjas, Ed. : *Note préliminaire sur la géologie de la Jungfrau et le chevauchement du massif de l'Aar sur celui de Gastern.* (« Arch. des Sc. phys. et nat. », Genève, V, vol. 1, 1919.)

3. Collet, L.-W., Paréjas, Ed. : *La géologie du Schwarzmönch et la relation entre le massif de la Jungfrau et celui du Mont-Blanc.* (« Arch. sc. phys. et nat. », Genève, VI, vol. 3, 1920.)

4. Collet, L.-W. : *Jungfrau-Mönch-Eiger.* (« Echo des Alpes », n° 10, 1921.)

5. Morgenthaler, H. : *Petrographische Untersuchungen am Nordrand des Aarmassivs.* (« Ecl. helv. », XVI, 1921, p. 179.)

Fondation Marcel Benoist pour l'encouragement des recherches scientifiques.

La commission administrative de la fondation Marcel Benoist décernera pour 1921 comme pour l'année précédente un prix de 20 000 francs. Cette récompense ira au savant suisse ou domicilié en Suisse depuis cinq ans au moins qui, de l'avis de la commission, aura fait dans l'année la découverte, l'invention ou l'étude la plus utile dans les sciences, particulièrement celles ayant trait à la vie humaine (article 4 du règlement).

Les mots « dans l'année » doivent être interprétés dans le sens que les travaux à soumettre à la commission doivent avoir été conçus dans leurs parties essentielles ou éventuellement achevés au cours de l'année 1921, et publiés au plus tard jusqu'au 31 mars 1922.

Les savants désireux de concourir sont priés d'adresser leur dossier de candidature au secrétariat de la fondation, département fédéral de l'intérieur, à Berne, soit directement, soit par l'entremise d'une université ou d'une autre corporation de droit public ou privé de la Suisse (règlement article 5). Le délai d'inscription expire le 31 mars 1922.

Le secrétariat de la fondation est à la disposition de tous les intéressés pour de plus amples renseignements.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^IE, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in 4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures, 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,

relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,

dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ
2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1922 N° 204

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer**

CONTENU :

Louis Maillard. — Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires 215
— Le mouvement quasi newtonien et la gravitation. . . . 233
Ch. Bührer. — La hauteur moyenne de la pluie à Montreux . 252
Paul Jaccard. — Nombre et dimensions des rayons médullaires chez Ailanthus glandulosa 253
Eug. Mayor. — Un Uromyces nouveau récolté dans le Jura vaudois 263
J. Amann. — Une application du calcul des probabilités aux statistiques des sciences biologiques expérimentales . . . 267
Emile André. — Les omblières du Léman 273
M. Mercanton. — Présentation des photographies des glaciers de Dollfus-Ausset, 1850 285
Ch. Meylan. — Contribution à la connaissance des lichens du Jura 287
Gustave Chauveaud. — La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie (par A. Dauphiné) 295
P.-L. Mercanton. — Matériel de démonstration illustrant la notion d'Isostasie 298
— Application de l'avion à la glaciologie 298
— Fréquence absolue des vents à Lausanne en 1921 299
Bilan au 31 décembre 1921 301
Don à la Bibliothèque 302

PROCÈS-VERBAUX du 11 janvier au 1er février 1922
aux pages 2 et 3 de la couverture.

15 février - 15 mars 1922.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie
6, Rue Haldimand, 6

Prix : 5 francs.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Séance ordinaire du mercredi 11 janvier 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

M. le président prend possession de sa charge et remercie la Société de la confiance dont elle l'honore ; il donne connaissance des lettres de démission de MM. *Demierre*, *Grin-Voruz*, ancien pasteur, et *Maurice Millioud*, professeur. Le président annonce que la commune de l'Isle fait don à la Société du bloc erratique dit « du Petit Chardevaz » ; il remercie M. Moreillon à qui la Société doit, une fois de plus, un don précieux. La convention suivante a été signée :

CONVENTION

La commune de l'Isle cède et remet en toute propriété à la Société vaudoise des Sciences naturelles le bloc erratique dit du Petit Chardevaz, ayant fait l'objet d'une délibération du Conseil général de la commune de l'Isle le 16 juin 1898.

Pour autant que le bloc subsistera, la commune donne gratuitement la jouissance du terrain sur lequel il repose et ne réclamera pour cela aucun impôt communal.

En compensation, la Société vaudoise des Sciences naturelles s'engage à ne pas exploiter ce bloc et à prendre, d'entente avec la commune de l'Isle, toutes les précautions utiles à sa conservation.

Au cas où la commune de l'Isle vendrait cette propriété, le dit bloc restera toujours acquis, et aux mêmes conditions, à la Société vaudoise des Sciences naturelles.

Ainsi fait à l'Isle en deux doubles et de bonne foi, le 7 janvier 1922.

Au nom de la Municipalité de l'Isle :

Le Syndic :	Le Secrétaire :
L.-A. FAVRE.	J. WULLIENS.

Au nom de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles :

A Lausanne, le 18 janvier 1922.

Le Président :	La Secrétaire :
A. MAILLEFER.	R. JOLIMAY.

M. le professeur Henri Blanc prend la parole pour remercier, au nom de la Société, M. Jacot Guillarmod, de la grande activité qu'il a déployée pendant sa présidence.

Communications scientifiques.

M. Amann. — Sur une application du calcul des probabilités aux sciences biologiques expérimentales.

M. André (Genève). — Les omblières du Léman.

M. Eugène Mayor. — Urédinée nouvelle.

(Suite à la page 3 de la couverture.)

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 204 1922

Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires[1]

PAR

LOUIS MAILLARD

I. — Les hypothèses.

Les nébuleuses-types. — Pour expliquer la formation mécanique du système solaire, on a recours à des nébuleuses fictives, qui peuvent se ramener à trois types principaux :

la nébuleuse de Kant (1755) ; la théorie n'exclut pas les mouvements de sens rétrograde, mais elle ne permet guère de les prévoir ni d'en préciser les circonstances ;

la nébuleuse de Laplace (1796-1811) ; les rotations et les révolutions y sont toutes de sens direct ;

la nébuleuse de Faye (1884-1896) ; d'abord homogène, elle possède ensuite un noyau central. Les planètes, issues d'anneaux circulaires, se succèdent de l'intérieur à l'extérieur. La nébuleuse agit sur chacune de ses particules ; la loi d'attraction est de la forme

$$\Phi = a \cdot r + \frac{b}{r^2}.$$

(a, b, paramètres. Quand le temps croît, a décroît de A à o, tandis que b croît de o à B.)

Dans les anneaux, les vitesses linéaires de circulation croissent durant une première période, du bord intérieur au bord extérieur ; durant une seconde période, du bord extérieur au bord intérieur.

Il s'ensuit (selon Faye) que les rotations des planètes sont de sens direct durant la première période ; de sens rétrograde durant la seconde.

---

[1] Bulletin *de la Société astronomique de France*, 1910 : *La loi de Newton et les hypothèses cosmogoniques* (p. 533).
Comptes Rendus *du Congrès international des Mathématiciens*,
Strasbourg, septembre 1920.

Suivant l'expression de la loi de force, les orbites sont successivement des ellipses rapportées à leur centre, des spirales qui se resserrent constamment, des ellipses rapportées à un foyer.

Enfin, le sens des révolutions des satellites est, pour chaque système planétaire, celui de la rotation de la planète.

Cette hypothèse se heurte à de graves objections, qui portent, entre autres, sur la formation impossible d'anneaux *discontinus* et de tourbillons durables; sur le groupement artificiel des planètes, selon le sens de leur rotation ; sur la règle des révolutions, infirmée pour les satellites VIII et IX de Jupiter, et IX de Saturne ; enfin sur l'expression même, peu vraisemblable, de la loi Φ.

★

Nous proposons l'hypothèse suivante, qui admet deux périodes, comme celle de Faye, mais qui nous conduira à des résultats très différents :

Séparée d'un ensemble d'ordre supérieur, la nébuleuse (solaire) possède deux mouvements principaux : une translation rapide autour d'un centre inconnu, très éloigné, et une rotation très lente sur elle-même.

La rotation lui donne une forme à peu près sphérique. — La matière nébuleuse est rare et froide ; les particules se meuvent en tous sens, d'où il suit que la masse est à peu près homogène.

La nébuleuse (S) contient en puissance toute l'énergie rayonnante du système solaire ; l'attraction et le refroidissement superficiel la contractent ; la contraction, qui commence par la surface, diminue très rapidement avec la distance au centre.

Deux masses quelconques s'attirent selon la loi de la gravitation universelle. La nébuleuse entière attire chacune de ses particules ; au début, sa force attractive est proportionnelle à la distance de la particule au centre ; en finale, elle est proportionnelle à l'inverse du carré de la distance.

Durant l'évolution mécanique du système, une particule libre décrit une spirale telle que, si la contraction cessait brusquement, cette trajectoire serait une ellipse rapportée à un centre de force, S, situé entre le centre de figure et le foyer.

LA LOI D'ATTRACTION. — L'équation de la trajectoire elliptique d'une particule M, de masse m, est

$$\frac{k^2}{r} = e\beta \cos\varphi + \sqrt{k^2 - \alpha^2 e^2 \cos^2\varphi}.$$

α, β, paramètres ; k, ordonnée du point sur Sy ;

$e \leq 1$, excentricité, *indépendante de* α *et* β ;

a, b, demi-axes ; $p = \frac{b^2}{a} = \sqrt{k^2 - \alpha^2 e^2}$.

α, β et k sont liés par la relation

$$\left(\frac{\alpha}{k}\right)^2 + \left(\frac{\beta}{k}\right)^2 = 1.$$

Dans le plan xSy, on obtiendrait une infinité d'ellipses semblables en remplaçant α, β, k respectivement par $\lambda\alpha$, $\lambda\beta$, λk.

A $\lambda = 1$ correspondrait l'ellipse périphérique.

Quand le temps t croît,

α décroît de $k = b$ très grand jusqu'à une valeur voisine de zéro ($\alpha = 0$ pour $\beta = k = p$), tandis que β varie d'une valeur voisine de zéro ($\beta = 0$ pour $\alpha = k = b$) jusqu'à la valeur $k = p$.

k, compris entre b et p, diminue constamment.

*

Connaissant la trajectoire de M, *on peut calculer l'expression de la force centrale*, qui est

$$F = \frac{-\mu m r}{\left(\alpha^2 + \beta\sqrt{r^2 - \alpha^2}\right)^3}.$$

Si $\mathcal{A}$ est la constante des aires, on a la relation

$$\frac{\mu}{\mathcal{A}^2} = \alpha^2(1 - e^2) + \beta^2 = k^2 - \alpha^2 e^2 = p^2,$$

c'est-à-dire

$$\mu = \mathcal{A}^2 p^2.$$

Pour r infini, lim. $F = 0$. — Pour $r < \alpha$, F est imaginaire. Dans un plan méridien, l'action de F est limitée entre l'ellipse périphétique et le cercle intérieur $r = \alpha$.

*

LES SURFACES DE NIVEAU. — Soit SM = r ; Sζ l'axe de rotation de la nébuleuse (S) ; ρ, la distance de M à cet axe.

A toute époque t (α et β différents de zéro), pour $r = \alpha$, fonction de t, le potentiel P, la force F qui en dérive, la vitesse v, sont indépendants de β ; F se réduit alors à

$$f = -\frac{\mu m r}{\alpha^6} = -\frac{\mu m}{\alpha^5}.$$

Sur des cercles passant par S, *les particules libres se rapprochent du centre de force.* Ce régime de séparation s'étend de $r = \alpha$ à $r = \alpha - h$, pourvu que dans l'expression de P, F et v, le terme $\beta\sqrt{r^2 - \alpha^2}$ demeure négligeable devant α^2;

soit, pour $r = \alpha - h$,

$$\beta\sqrt{2\alpha h - h^2} = \frac{1}{q}\cdot\alpha^2 \qquad (q \text{ arbitrairement grand}).$$

Alors

$$h = \alpha\left[\left(1 + \frac{1}{q^2\beta^2}\right)^{\frac{1}{2}}\right] - 1 \;;$$

$$\beta < \frac{1}{q}, \quad h > 0{,}4\alpha \;;$$

$$\beta > \frac{1}{q}, \quad h = \frac{\alpha}{2q^2\beta^2} \quad \text{(approximativement).}$$

h diminue donc et tend vers zéro avec α.

En tout point M (ξ, η, ζ), où la condition est satisfaite, passe une surface de niveau

$$\frac{\mu}{\alpha^6}(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2) - \omega^2(\xi^2 + \eta^2) = \text{N}.$$

$$\left[\omega, \text{ vitesse angulaire de (S)} ; \quad \text{N} = \frac{\mu}{\alpha^4} - \alpha^2\omega^2.\right]$$

Cette surface est un ellipsoïde de révolution autour de son petit axe Sζ ; les carrés des demi-axes sont

$$a^2 = b^2 = \frac{\text{N}\alpha^6}{\mu - \alpha^6\omega^2} = \alpha^2, \qquad c^2 = \frac{\text{N}\alpha^6}{\mu}.$$

La différence des axes diminue et tend vers 0 *avec* α.

La surface de la nébuleuse est un sphéroïde aplati, peu différent de l'ellipsoïde de révolution.

II. — Les anneaux et les tourbillons planétaires.

Dans le plan de l'équateur, seul, l'attraction et la force centrifuge sont directement opposées :

$$\rho = r.$$

La contraction rapproche du centre les particules situées dans ce plan. Sur les ellipses méridiennes, les particules sont attirées vers l'équateur par la composante tangentielle de la force centrifuge. La matière s'écoule sur une pellicule limitée intérieurement à la sphère $r = \alpha$, et se rassemble en un bourrelet, puis en un disque équatorial. Les mouvements en tous sens, annulés par les chocs, n'y ont pas de résultante systématique, tandis que la rotation de la nébuleuse y subsiste. A la périphérie, la contraction tend à modifier la vitesse linéaire en grandeur et en direction.

Le sphéroïde intérieur, dénudé, se refroidit par rayonnement ; il se contracte, et dès lors, en ses points plus rapprochés de S, l'attraction l'emporte sur la force centrifuge. r diminue plus vite que α ; la nébuleuse abandonne un anneau limité par deux cercles, de rayon α et $\alpha + h$.

Tant que l'on a $r < \alpha$, l'équilibre est impossible ; il en est ainsi jusqu'à ce que la masse intérieure entière se soit contractée, tandis que l'attraction de S augmente par la chute incessante des particules. Près de S, elles se choquent en grand nombre, avec perte d'énergie et production de chaleur ; leur agglomération est le germe du soleil.

A mesure que la masse centrale augmente, α diminue ; lorsque la condition $r = \alpha$ est de nouveau satisfaite, un nouvel anneau se sépare, et ainsi de suite.

La discontinuité des anneaux s'explique donc par la discontinuité de F *en* $r = \alpha$ *et par la contraction rapide qui, après une séparation, laisse pour un temps* $r < \alpha$.

*

*

VITESSE DE ROTATION. — *Une particule tourne avec un anneau équatorial autour de S. Quelle est la variation de sa vitesse linéaire, v ?*

La condition d'équilibre de la particule dans le plan de l'équateur est

$$\frac{\mu r}{\left(\alpha^2 + \beta\sqrt{r^2 - \alpha^2}\right)^3} = \omega^2 r.$$

Donc,

$$v = \omega r = \frac{\mu^{\frac{1}{2}} \cdot r}{\left(\alpha^2 + \beta\sqrt{r^2 - \alpha^2}\right)^{\frac{3}{4}}}.$$

$$\frac{2}{\mu^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{dv}{dr} = \frac{2\alpha^2\sqrt{r^2 - \alpha^2} + \beta(r^2 - 2\alpha^2)}{\sqrt{r^2 - \alpha^2}\,\alpha^2\left(\alpha^2 + \beta\sqrt{r^2 - \alpha^2}\right)^{\frac{7}{4}}}.$$

Sur un cercle séparateur, $r = \alpha$, la dérivée est infinie. Pour $r = \alpha + h$, le signe de la dérivée est celui de

$$2\alpha^2\sqrt{2\alpha h + h^2} - \beta(3\alpha^2 - 2\alpha h - h^2).$$

Si l'on pose

$$\frac{2\alpha^2\sqrt{2\alpha h + h^2}}{3\alpha^2 - 2\alpha h - h^2} = \lambda ,$$

la dérivée est positive, nulle ou négative, pour $\beta \lesseqqgtr \lambda$.

Nous avons donc à considérer les périodes

I. $\beta < \lambda$,

v croît avec r ; et

II. $\beta > \lambda$,

v décroît quand r croît.

Il y aura en outre une période intermédiaire.

*

Dans toute la région $r < \alpha$, F imaginaire, le sphéroïde nébuleux (S), d'abord à peu près homogène, puis pourvu d'un noyau, attire chacun de ses points. Sur la courbe des vitesses $v = \psi(r)$, le raccord se fait par un point anguleux. Une fois l'anneau séparé, chacun de ses points est attiré par (S) selon la loi de Newton.

La loi d'attraction change donc, ce qui est une cause d'instabilité de l'anneau.

Pour α quelconque ($\neq$ o), on a, à la séparation ($r = \alpha$) :

$$v_1 = \frac{\mu^{\frac{1}{2}}}{\alpha^3}, \quad r = \frac{\mu^{\frac{1}{2}}}{\alpha^2}.$$

Sous le régime de la loi de Newton, on a :

$$v_2 = \frac{\mu^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{3}{2}} \cdot r^{\frac{1}{2}}}.$$

Pour $r = \beta = \alpha$,

$$v_2 = \frac{\mu^{\frac{1}{2}}}{\alpha^2} = v_1.$$

Dans ce cas seulement, une fois l'anneau séparé l'expression de la vitesse reste la même. Cette égalité est une cause de stabilité de l'anneau.

*

CHUTE D'UNE PARTICULE VERS S. — *Un anneau équatorial tourne autour de S, dans le sens direct, avec la vitesse angulaire* ω. *La particule* M *tombe vers* S *avec l'accélération* γ. *Quel est le mouvement relatif de* M ?

[*Axes* : $+ M_0z$, direction du centre de force S ;

$+ M_0x$, tangente au bord extérieur de l'anneau, sens de la rotation.

Position initiale : M_0 ($t = 0$, $x = z = 0$).

Vitesse initiale : $\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 = 0$, $\left(\frac{dz}{dt}\right)_0 = v_0$ (contraction en M_0)].

Période I. — Vitesse linéaire de circulation décroissante quand z croît ; ω à peu près constante.

Equations du mouvement de M :

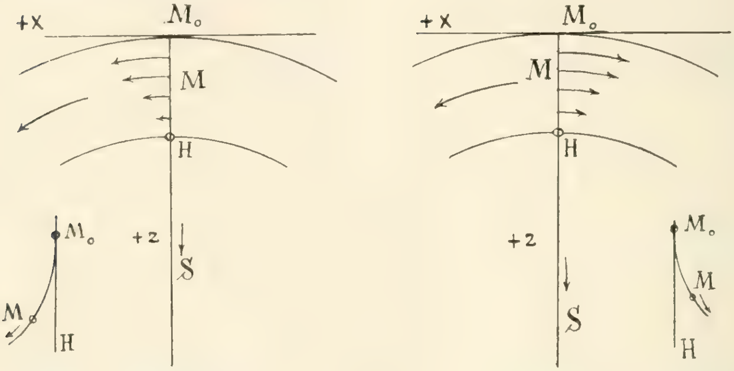
$$(1) \quad \frac{d^2x}{dt^2} = 2\omega \frac{dz}{dt}, \qquad (2) \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \gamma - 2\omega \frac{dx}{dt};$$

d'où

$$v^2 = {v_0}^2 + 2\gamma z\,;$$

$$(3)\quad \frac{dx}{dt} = 2\omega\,.\,z, \qquad\qquad (4)\quad \frac{dz}{dt} = v_0 + \gamma t - 2\omega x.$$

Substituons (4) dans (1) :



Période I. *Période II.*

FIG. 1. — [Plan équatorial de (S)].

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -4\omega^2 x + 2\omega\,(v_0 + \gamma t).$$

Intégrons, puis développons :

$$2\omega x = v_0\,(1 - \cos 2\omega t) + \gamma\left(t - \frac{\sin\,2\omega t}{2\omega}\right)\,;$$

$$(5)\quad x = \omega t^2\left(v_0 + \tfrac{1}{3}\,\gamma t\right) + \omega^3[\ ].$$

Introduisons cette valeur dans (4), intégrons et développons :

$$z = v_0 t + \tfrac{1}{2}\,\gamma t^2 - \tfrac{1}{3}\,\omega^2 t^3\left(2v_0 + \tfrac{1}{2}\,\gamma t\right) + \omega^3[\ ]$$

Dévié vers la gauche de M_0S, M décrit un arc de faible courbure *dans le sens rétrograde*. Le signe de la déviation ($x > 0$) est dû à la différence positive des vitesses linéaires de circulation de M_0 à H [1]).

---

[1] Pour ω constant, le phénomène est comparable à la déviation vers l'est dans la chute des corps terrestres, bien que la pesanteur ait alors une expression différente.

Période II. — Vitesse linéaire de circulation croissante avec z ; de M_0 à H, la différence des vitesses est négative. S'il ne s'agit que du signe de la déviation x, on peut se ramener au cas précédent en remplaçant ω par $-\omega$,

$$\text{d'où } x < 0.$$

Dévié vers la droite de M_0S, M décrit un arc de faible courbure *dans le sens direct.*

Passage de I à II : Il existe donc nécessairement une période transitoire pendant laquelle la déviation de M par rapport à M_0S est insensible.

*

CENTRES DE CONDENSATION. — Les matériaux qui tombent dans l'équateur sur des surfaces de niveau, enlevant au sphéroïde (S) une pellicule extérieure, ont des mouvements de résultante négligeable, tandis que l'anneau équatorial ainsi constitué circule autour de S dans le sens direct.

La concentration des matériaux s'effectue surtout dans la région moyenne de l'anneau, soit sur une ellipse voisine du cercle de centre O, de rayon moyen $OA = \alpha + \frac{h}{2}$.

*

ROTATION DES TOURBILLONS. — La matière s'agglomère le long d'une ellipse presque circulaire ; les centres de condensation attirent les particules voisines, qui ont des vitesses initiales toutes de même sens (I, rétrograde ; II, direct).

Des tourbillons, centrés à peu près sur le cercle de rayon moyen, se produisent à l'intérieur de l'anneau ; tous de même sens, ils se réunissent, et leur fusion est facilitée par toute dissymétrie de l'anneau, par l'inégalité des masses tourbillonnantes et de leurs vitesses de circulation. Le tourbillon résultant est une nébuleuse planétaire (P), qui tourne sur elle-même

dans le sens rétrograde durant la période I,

dans le sens direct durant la période II.

*

L'excentricité de l'ellipse décrite par le centre d'un tourbillon planétaire reste faible ; elle est nulle dans le cas *théorique* où ce centre décrit le cercle de rayon moyen ; et Henri Poincaré a démontré que, *lorsque la loi d'attraction varie avec le temps* (quelle que soit sa forme), *une orbite circulaire demeure circulaire, son rayon seul variant avec t.* — Mais, dans notre cas, la contraction superficielle tend à modifier la grandeur et la direction de la vitesse; celle-ci, de circulaire devient elliptique ; et la loi d'attraction change après que l'anneau est définitivement séparé de (S).

L'excentricité va-t-elle alors croître avec *t* ? — Non. — Lorsque la masse du soleil augmente lentement, les axes de l'orbite diminuent, mais leur rapport est constant, donc l'excentricité constante (Poincaré).

*

En résumé, les centres des tourbillons planétaires décrivent autour de S, dans le sens direct, des ellipses peu excentriques et peu excentrées ;

durant la période I ($\beta < \lambda$), les rotations sont rétrogrades ;

durant la période II ($\beta > \lambda$), les rotations sont directes.

Lors du passage de I à II (de $\beta = \lambda$ à $\beta = \alpha$), les tourbillons (s'il s'en forme) n'ont pas de résultante de sens déterminé.

$\alpha > \beta$: matière peu condensée, anneaux larges ;

$\alpha < \beta$: densités plus fortes, anneaux plus étroits.

III. — Formation des planètes et des satellites.

Les analogies. — D'une manière générale, dans chaque nébuleuse planétaire (P), les phénomènes de construction vont se succéder comme dans la nébuleuse solaire (S), avec des paramètres particuliers α_P et β_P, et des périodes 1 et 2 propres à chaque système.

Dans la formation des planètes d'une part, des satellites d'autre part, il y aura donc des analogies. Il y aura aussi des différences : car si, dès le début, nous avons négligé l'attraction exercée sur (S) par les corps extérieurs, il n'est pas possible de négliger de même l'attraction de (S) sur les systèmes (P).

Voici comment s'établit la transposition de la nébuleuse solaire à une nébuleuse planétaire :

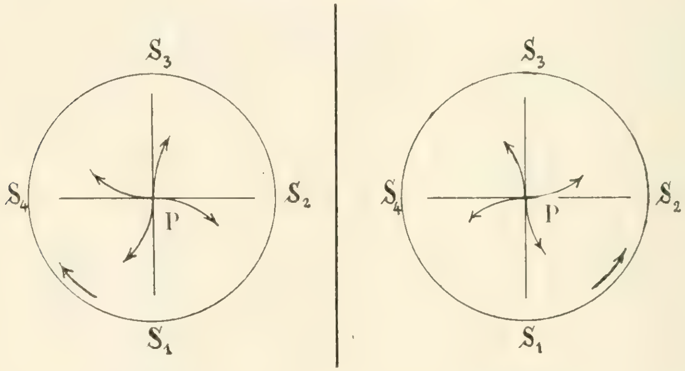
Nébuleuse (S).	*Nébuleuse* (P).
Centre de force : S, noyau du soleil.	Centre de force : P, noyau de la planète.
anneau planétaire	anneau satellitaire
tourbillon planétaire	tourbillon satellitaire
planète	satellite
I, rotation (rétrograde) d'une planète, en sens contraire de la rotation de (S).	1, rotation d'un satellite en sens contraire de la rotation (rétrograde ou directe) de (P).
II, rotation (directe) d'une planète dans le sens de la rotation de (S).	2, rotation d'un satellite dans le sens de la rotation de (P).
Sens de la révolution des planètes autour de S : sens (direct) de la rotation de (S).	Sens de la révolution des satellites autour de P : sens (rétrograde ou direct) de la rotation de (P). — Ce sens a pu changer quand (S) a passé de I à II.

*

SENS DE LA ROTATION D'UNE NÉBULEUSE PLANÉTAIRE. — *Une nébuleuse planétaire* (P), *sphéroïde de rayon* ρ, *gravite autour de* S *dans le sens direct. Quel sera le sens de sa rotation ?*

Durant la période I, P est dévié dans sa chute vers la gauche de la direction PS ; lors d'une révolution complète de P autour de S, le centre de force se situe, par rapport à P, successivement dans les directions

$$S_1, \ S_2, \ S_3, \ S_4, \ S_1 .$$



Période I. *Période II.*

FIG. 2. – [Plan équatorial de (P)].

La rotation de (P) *est de sens rétrograde.*

Durant la période II, P est dévié dans sa chute vers la droite de la direction PS ; *la rotation est de sens direct.*

Dans la seconde période, la rotation directe s'accélère à mesure que P se rapproche de S. Qu'en est-il dans la première période ?

*

CHANGEMENT DU SENS DE LA ROTATION. — *Sur l'équateur de* (P), *qui coïncide avec l'équateur de* (S), *un point* M *est astreint par l'attraction de* (P) *à décrire une ellipse voisine d'un cercle de rayon* ρ, *avec la vitesse initiale* v_0 (*rétrograde ou directe*).

Le système (P) *gravite autour de* S *dans le sens direct. Quel est le mouvement relatif de* M, *attiré par* S (*accélération* γ) ?

Axes : Px, sens de la circulation de (P) autour de S ;
Pz, direction du centre de force S.

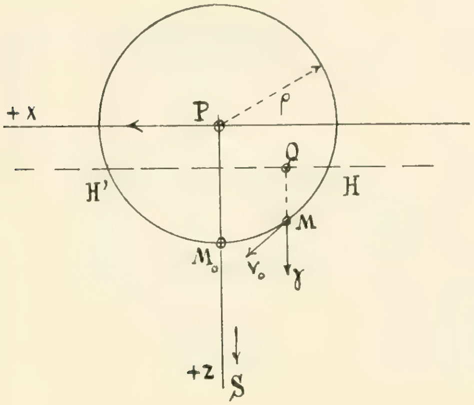


FIG. 3. — [Plan équatorial de (P)].

La vitesse de M à l'instant t est

$$v^2 = 2\gamma(z - a).$$

Pour $z = z_0$, $v = v_0$:

$$v_0^2 = 2\gamma(z_0 - a),$$

d'où

$$a = z_0 - \frac{v_0^2}{2\gamma} < \rho - \frac{v_0^2}{2\gamma}.$$

Supposons γ croissant avec t.

Au début, pour une faible valeur de γ, a prend une valeur négative.

Pour (1) $a < -\rho$, ou $\rho < \frac{v_0^2}{4\gamma}$,

M parcourt le cercle entier, dans le sens de la vitesse initiale v_0.

Pour (2) $-\rho < a < \rho$, ou $\rho > \frac{v_0^2}{4\gamma}$, M décrit l'arc HM_0H', dans un sens, puis dans le sens opposé, et cet arc diminue à mesure que γ augmente.

Pour $a = \rho, \quad v = 0$;

après une série d'oscillations autour de M_0, M demeure en ce point, qui est un centre de libration.

M_0, toujours dirigé vers S, décrit autour de P, dans le sens direct, un tour entier du cercle ρ, dans le temps de la révolution de (P) autour de S. Ainsi :

Rétrogrades durant la période I, les rotations des nébuleuses planétaires ont pu changer de signe durant la période II.

Dans ce cas, les révolutions dans un système (P) *seront*

rétrogrades pour les satellites extérieurs, les plus anciens ;

directes pour les satellites intérieurs, les plus récents.

La condition (2) implique, pour une vitesse initiale donnée, un diamètre assez grand ou une attraction assez forte.

Elle a pu être satisfaite dans les nébuleuses des planètes extérieures, les plus grosses ; ou dans les nébuleuses des planètes les plus proches de S.

*

INCLINAISON DES AXES PLANÉTAIRES. — La loi de force F ne permet pas de prévoir quelles seront les inclinaisons des axes (non plus que les excentricités) dans des cas donnés. Mais le cas d'un axe de rotation de (P) rigoureusement perpendiculaire au plan idéal de l'équateur de (S) est si théorique, si exceptionnel, que sa probabilité est très faible.

Soit donc, à la fin de la première période, une nébuleuse (P) tournant sur elle-même autour de l'axe QQ', dans le sens rétrograde. Dès le début de la seconde période, l'attraction F agit comme un frein dans le sens direct, et dans des plans perpendiculaires à l'axe $\Pi\Pi'$, qui est parallèle à celui de la nébuleuse (S).

En tout point M de (P) passe

un cercle ω, dans un plan parallèle à l'équateur de (S) ;
un cercle q, dans un plan parallèle à l'équateur de (P).

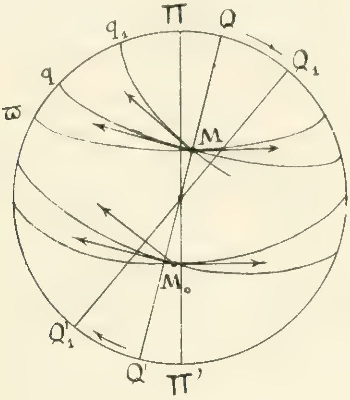


Fig. 4.

Suivant la tangente à q, M a une vitesse de sens rétrograde ; suivant la tangente à ω, une vitesse de sens direct. La composition de ces vitesses montre que *la trajectoire de* M *se redresse sur le plan équatorial de* (S) ; QQ' *s'incline en* Q_1Q_1'.

Si Q_1 passait au-dessous, Q_1' au-dessus de ce plan, la rotation de (P) serait dès lors de sens direct.

En résumé, *à mesure que la loi d'attraction se modifie, les rotations rétrogrades des nébuleuses planétaires tendent à devenir directes.*

IV. — Les concordances.

Les comètes. — Les matériaux échappés à la chute vers l'équateur se détachent du sphéroïde (S) et poursuivent leur gravitation en tous sens, sur des ellipses allongées. Telle est l'origine des comètes.

La variation de F ne fait que resserrer leurs orbites primitives, centrées sur S, qui est devenu le foyer des orbites actuelles.

*

LES PLANÈTES EXTÉRIEURES. — La nébuleuse (S), d'abord presque homogène, possède ensuite un faible noyau central.

Les planètes ultra neptuniennes pourront avoir des rotations rétrogrades ou directes, car $F_{\bullet}$ ne croît pas indéfiniment avec r :

$$\text{pour } r \text{ infini,} \quad \text{lim. } F = 0 \quad \text{et} \quad \text{lim. } v = 0.$$

Les planètes le plus éloignées du soleil pourraient donc avoir des rotations directes et des satellites tournant autour d'elles dans le sens direct. Si dans un tel système planétaire les révolutions des satellites étaient les unes directes, les autres rétrogrades, ce sont *les satellites le plus éloignés de la planète qui tourneraient autour d'elle en sens contraire de sa rotation actuelle.*

La première période se rapporte aux systèmes des grosses planètes extérieures, formés par des tourbillons de sens rétrograde (α grand, anneaux larges) ; les masses sont fortes, les densités faibles.

Neptune et Uranus ont des rotations rétrogrades ; le satellite de Neptune (distance : 13 rayons de la planète) et les quatre satellites d'Uranus (de 7,7 à 23,6 rayons) ont des révolutions rétrogrades. — Le système de Neptune, le plus ancien, n'a pas été troublé visiblement par le *freinage* direct au début de la deuxième période.

Cette influence agit sur le système d'Uranus alors que la planète, sphéroïde nébuleux, tournait en sens rétrograde autour de son axe QQ' (fig. 4, p. 229); cet axe s'est incliné très fortement ; mais après la constitution définitive de la planète, la rotation de celle-ci demeure rétrograde.

Saturne et Jupiter proviennent de nébuleuses qui tournaient sur elles-mêmes en sens rétrograde durant la séparation des anneaux extérieurs et de leurs tourbillons satellitaires. Le régime II s'installe, la rotation de (P) se ralentit, s'annule, puis change de sens ; les satellites séparés ensuite sont directs, comme les rotations actuelles des deux planètes. — Le satellite rétrograde de Saturne est à la distance 214 de la planète ; les neuf autres satellites, tous directs, en sont distants de 3 à 59 rayons ; on ne connaît aucun satellite dans l'intervalle (155 rayons).

Les deux satellites rétrogrades de Jupiter sont au delà de 300 rayons de la planète ; les distances des sept satellites directs vont de 6 à 164,5. Aucun satellite n'a été découvert dans l'intervalle (165 rayons).

L'évolution des deux planètes ne paraît pas être achevée ; les anneaux de Saturne, distants de 1,5 à 2,25 seulement, ont dû se former sous le régime

$$\lambda_r < \beta_r < \alpha_r,$$

qui n'est pas le régime final.

⋆

Les planètes télescopiques. — Rétrogrades (I), puis directes (II), les rotations des tourbillons ne peuvent avoir une allure systématique lorsque $\beta = \lambda$.

Sur les cercles séparateurs ($r = \alpha$), le régime des vitesses linéaires reste le même, après la séparation, lorsque $\beta = \alpha$. Les planétules ne peuvent s'agglomérer en une grosse masse ; elles gravitent conformément à la loi de Newton, donc à la troisième loi de Kepler. Mais leur formation ne peut être continue jusqu'à $\alpha = 0$.

⋆

Les planètes intérieures. — $\beta > \lambda$: les tourbillons planétaires, de sens direct, ont une résultante unique ; pour $\beta > \alpha$, le régime des vitesses dans un anneau change après la séparation, ce qui rend l'anneau instable. — Les anneaux sont plus étroits (α petit), la matière est plus dense ; les mouvements deviennent plus rapides ; les satellites sont plus rares.

La lune, qui est un gros satellite (diamètre 0,3), réalise le cas d'une révolution de même durée que la rotation.

D'après Schiaparelli et Lowell, Vénus et Mercure graviteraient dans les mêmes conditions relatives que la lune. Mais le fait demeure incertain.

Les planètes intramercurielles, qui ne peuvent être, de l'opinion générale, que des corpuscules, ont des mouvements de sens direct. Il faut toutefois faire une réserve : *l'attraction gravitique* *ne peut grandir indéfiniment quand r tend vers* 0 ; à de très petites distances, la loi de Newton est en défaut [1]).

L'aplatissement des surfaces de niveau diminue avec α : l'aplatissement du soleil est insensible.

*

CONCLUSION. — L'hypothèse et la loi d'attraction qui en découle paraissent fournir une solution, au moins provisoire et approximative, du problème cosmogonique restreint au système solaire.

Nous nous sommes interdit toute hypothèse secondaire. Nous ne pouvons pas préciser beaucoup la variation des masses, ni celle des inclinaisons. Nous n'avons aucune règle pour exprimer les excentricités. — Il n'est pas difficile cependant de trouver des relations intéressantes entre les valeurs numériques actuelles de ces éléments : Les coordonnées étant connues de quelques points d'un plan, on peut relier ces points par une infinité d'arcs de courbes. Une hypothèse de simplification et d'esthétique permet de choisir arbitrairement l'une de ces courbes, dont l'équation empirique exprime une certaine loi. — Quant à démontrer qu'il s'agit alors d'une loi naturelle, c'est une autre question.

Il est assez effrayant de penser à tout ce que néglige et veut négliger notre hypothèse : résistance variable du milieu, chocs et demi-chocs ; variations de température ; alternatives de refroidissement suivi d'une contraction, et de réchauffement suivi d'une dilatation ; variation des densités, pour des causes diverses ; courants et tourbillons de convection ; marées ; attractions mutuelles des corps d'un même système planétaire ou de deux systèmes voisins ; actions électromagnétiques, actions chimiques, etc.

Il est donc sage de s'en tenir aux concordances générales, et de renoncer à proposer de nouvelles « harmonies de la Nature ».

---

[1]) Le fait qu'une formule est en défaut dans un cas limite signifie seulement qu'un raccord est à trouver, une découverte à faire.

Dans notre cas, pour α très petit, nous aurions

$$F = \frac{\mu m r}{(r \pm \Delta)^3},$$

et pour $r = 0$, $F = 0$.

Le mouvement quasi newtonien et la gravitation

PAR

LOUIS MAILLARD

I. — Le mouvement quasi newtonien et ses applications.

La loi de force centrale

$$(1) \qquad F = \frac{\mu m r}{\left(\alpha^2 + \beta\sqrt{r^2 + \alpha^2}\right)^3} \qquad (\mu = A^2 p^2)$$

permet de rendre compte de la formation discontinue des anneaux et des tourbillons planétaires, de l'extérieur à l'intérieur d'une nébuleuse primitivement homogène ; des rotations de sens rétrograde et de sens direct ; de l'inclinaison de l'axe d'Uranus ; de l'existence des planètes télescopiques ; etc. [1])

Quand α^2 est très petit (α^4 négligeable), l'orbite d'une planète est déterminée par l'équation

$$p\left(\frac{d\rho}{d\varphi}\right)^2 = -\frac{1}{a} + 2\rho - p\rho^2 - 3\alpha^2\rho^2 + \alpha^2\rho^3 \qquad \left(\rho = \frac{1}{r}\right)$$

L'intégrale elliptique se ramène à une quadrature.

Soit maintenant

$$(2) \qquad \Phi = -\frac{\mu m r}{(r \pm \Delta)^3} = -\frac{\mu m}{r^2}\left(1 \mp 3\frac{\Delta}{r}\right)$$

(Δ, constante, de l'ordre de α^2).

Substituons Φ à F ; l'équation en ρ devient

$$p\left(\frac{d\rho}{d\varphi}\right)^2 = -\frac{1}{a} + 2\rho - p\rho^2 \mp 3\Delta\rho^2 ;$$

les deux petits termes complémentaires sont incorporés en un seul.

Φ est la loi du *mouvement quasi newtonien.*

Une correction minime ramène le foyer en S, centre du soleil ; l'équation de l'orbite conserve la forme keplerienne

$$\frac{p}{r} = 1 + e\cos w. \qquad (w = \mathcal{L} - \varpi)$$

---

[1]) COMPTES RENDUS *du Congrès international des Mathématiciens,* Strasbourg, septembre 1920 : *Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires.*

Marquons de l'indice zéro les lettres qui se rapportent au mouvement newtonien, *variations séculaires incluses* ; nous aurons

$$\mu = \mu_0 \,.\, \beta^{-3}, \qquad \mathscr{A}^2 = \mathscr{A}_0{}^2 + 3\mu\Delta \,, \qquad p = \frac{\mathscr{A}^2}{\mu} \,.$$

$$v^2 = \frac{2\mu}{r} \mp \frac{3\mu}{r^2} \,.\, \Delta + h \,, \qquad e = \left(1 + \frac{hp}{\mu}\right)^{\frac{1}{2}} ,$$

$$m = m_0 \left(1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{\Delta}{p}\right) ; \qquad \text{etc.}$$

En présence des écarts résiduels que la loi de Newton ne suffit pas à expliquer, on est en droit de se demander si, actuellement, l'action de F ou de Φ peut être mise en évidence.

Considérons la loi de force

$$\Psi = -\gamma m r^{-(2+\nu)} .$$

Utilisant un théorème de Newton, Newcomb (après Hall) a déterminé la constante ν de façon à représenter au mieux les résidus des inégalités séculaires des planètes : $\nu = 16 .\, 10^{-8}$.

Identifions F et Ψ; pour $r = 1$ (distance Terre-Soleil) et $r = 0{,}723.333.22$ (distance Vénus-Soleil), nous trouvons :

$$\alpha^2 = 24 \,.\, 10^{-8}, \qquad \beta = 1 - 12 \,.\, 10^{-8}, \qquad \frac{\alpha^2}{2\beta} = \varepsilon = 12 \,.\, 10^{-8}.$$

Envisagée pour elle-même, la loi Φ n'est qu'une expression commode, parce que simple ; il reste à savoir si elle est utile.

Proposons-nous de déterminer Δ de façon à retrouver les résidus séculaires :

1° de l'accélération du moyen mouvement de la lune ;
2° de l'avance du périhélie des planètes, de Mercure en particulier.

Voici les résultats de cette détermination :

1° $$\Delta = \alpha^2, \qquad \Phi = -\frac{\mu_1 m}{r^2}\left(1 + \frac{3\alpha^2}{r}\right) .$$

[$\mu_1 = f m_1 \dfrac{\mathscr{A}^2}{p}$; m_1, masse de la Terre.]

t étant exprimé en siècles, il vient

$$\frac{\partial l}{\partial t} - \frac{\partial l_0}{\partial t} = \frac{3\varepsilon}{a} \cdot n_0 . \qquad {}^{1})$$

L'équation de Kepler donne le même résultat, en négligeant e^2 et $e \cdot \alpha^2$.

$$a = 0{,}002.\ 571.3, \qquad n_0 = 47435'',$$

$$\frac{3\varepsilon}{a} \cdot n_0 = 0{,}00014\, n_0 = 6'',6.$$

En ajoutant à ce résidu, selon M. E. Brown, 5″,8,
nous retrouvons la valeur 12″,4 par siècle,
exacte à moins d'une seconde près.

2°. — Pour les quatre planètes intérieures, Newcomb a calculé les valeurs numériques des variations séculaires déduites : 1° des observations, 2° de la théorie des perturbations ; et les différences. Répartissant les erreurs, il fut conduit à ajouter au déplacement du périhélie une avance séculaire, δ, savoir :

pour Mercure, $\delta_1 = 13'',4$; pour Vénus, $\delta_2 = 17''$;
pour la Terre, $\delta_3 = 10'',5$; pour Mars, $\delta_4 = 5'',5$.

Seul δ_1 est bien déterminé (à 2″ près). Les δ suivants en sont déduits au moyen de la loi empirique Ψ. A cause de la très faible excentricité des planètes Vénus et Terre, l'erreur moyenne dépasse les grandeurs probables de δ_2 et δ_3. Des calculs plus récents font admettre $\delta_3 = 11''$ et $\delta_4 = 8''$.

D'autre part, Le Verrier et Gaillot ont corrigé une faible erreur systématique de la longitude de Saturne au moyen d'une avance du périhélie, de 40″ par siècle.

A tous ces δ positifs correspond la loi d'attraction quasi newtonienne

$$\Phi = \frac{\mu m r}{(r - \Delta)^3} = \frac{\mu m}{r^2}\left(1 + 3\,\frac{\Delta}{r}\right).$$

Il s'ensuit

$$d\varphi = \frac{d\rho}{\sqrt{\frac{h}{\mathcal{A}^2} + \frac{2}{p}\rho - \left(1 + 3 \cdot \frac{\Delta}{p}\right)\rho^2}}$$

---

[1]) Dans la différence des longitudes moyennes, le terme en t^2 est négligeable.

Posons $$\frac{1}{r} = \rho = \rho_1 \cos^2 \theta + \rho_2 \sin^2 \theta$$

$$\left[\rho_1 = \frac{1}{a(1-e)}, \qquad \rho_2 = \frac{1}{a(1+e)}\right].$$

Après un demi tour de la planète sur son orbite,

$$\varphi = \left(1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{\Delta}{p}\right) \pi.$$

Au bout du temps t, le périhélie a donc avancé de

$$\delta\omega = \frac{3}{2} \cdot \frac{\Delta}{p} \,.\, nt. \tag{3}$$

Faut-il s'attendre à ce qu'une valeur unique de Δ convienne pour toutes les planètes ? — Non. — Remplacer la loi de Newton par Φ, c'est modifier aussi la fonction perturbatrice. Le cas de Mercure est exceptionnel en ce que, dans les limites de l'erreur moyenne, δ dépend des variations de l'énergie solaire et aussi de l'action variable des météorites qui foisonnent dans le voisinage du soleil. — Or, le diviseur du terme $\frac{\Delta}{p}$ tient compte de la distance planète-soleil et de l'excentricité. Il est possible de calculer Δ de façon à tenir compte de l'*ensemble des actions perturbatrices*. Δ doit alors grandir à mesure que l'orbite considérée se rapproche de celle des grosses planètes, notamment de Jupiter.

Le calcul confirme ces prévisions. Désignons par

T, la durée d'une révolution sidérale, en jours moyens ;
N, le nombre de révolutions par siècle (de 36 525 jours) ;
e, l'excentricité ;
p, la distance périhélie.

Soit enfin $\Delta = \nu \,.\, 10^{-8}$ (où ν est un nombre à déterminer pour chacune des planètes considérées).

Dans le tableau ci-dessous, les cinq premières colonnes renferment les données ; les deux dernières, les résultats du calcul.

	T	N	e	p	δ probables	δ calculés	$\nu =$
1. Mercure	87,969	415,19	0,2056	0,3708	43″4	43″5	2
2. Vénus .	224,701	162,55	0,0068	0,7233	17″	17″4	4
3. Terre . .	365,256	100.—	0,0167	0,9997	11″	11″6	6
4. Mars . .	686,980	53,17	0,0933	1,5105	8″	8″2	12
. . . . .							
7. Saturne	10759,236	3,3948	0,0559	9,5090	40″	40″	96 × 60

Ainsi, $\frac{3}{2}\Delta = \frac{\varepsilon}{4}, \quad \frac{\varepsilon}{2}, \quad \frac{3\varepsilon}{4}, \quad \frac{3\varepsilon}{2}, \quad \ldots \therefore \; 60 \times 12\varepsilon.$ [1]).

En résumé, *les valeurs numériques des δ sont exprimées le plus simplement possible au moyen d'un terme complémentaire et de la constante ε.*

Ces valeurs sont d'autant plus approchées des résidus séculaires probables que ceux-ci sont mieux déterminés ; la différence, qui n'atteint pas 1″, descend

pour Mercure et Mars, à 0″1 ou 0″2 (par excès) ;
pour Saturne, à 0″03 (par défaut).

La confrontation de Φ avec certaines lois de l'électrodynamique nous permettra de préciser le sens de la constante ε.

---

[1]) Les valeurs de δ adoptées par Newcomb correspondent, pour les planètes

$$1, \quad 2, \quad 3, \quad 4, \qquad \text{à}$$

$$\nu = 2, \quad 4, \quad 6, \quad 8, \qquad \text{et à}$$

$$\frac{3}{2}\Delta = \frac{\varepsilon}{4}, \quad \frac{\varepsilon}{2}, \quad \frac{3\varepsilon}{4}, \quad \varepsilon.$$

— Pour la comète d'Encke, l'accélération du moyen mouvement, par tour, est

$\delta n = 0'',012$ (Annuaire du Bureau des Longitudes.)

T = 3 ans, 297 , $a = 2,21530$.

On trouve $\delta n = \frac{\varepsilon}{3} \cdot \frac{\pi}{a} = 0'',012.$

Mais l'accélération de n a varié d'une période à l'autre, pour des causes complexes, dont quelques-unes sont mal connues. Il n'y a donc pas lieu d'insister.

II. — Le mouvement quasi newtonien et l'électrodynamique.

Gauss a formulé une loi d'action mutuelle pour deux éléments de courant animés d'un mouvement relatif connu ; en valeur absolue,

$$F = C \, . \, \frac{e \, . \, e'}{r^2} \left[1 + \frac{1}{c^2} (2v^2 - 3r'^2) \right]$$

[e, e', charges électriques ; C, c, constantes ; v, vitesse relative des éléments ; $r' = \frac{dr}{dt}$.]

Appliquant cette loi au mouvement des planètes (en remplaçant les charges par des masses), Tisserand a montré qu'elle donne une avance du périhélie

$$(4) \qquad \delta\omega = \frac{2k^2}{c^2 p} \, . \, nt.$$

($k^2 = \mu = f \, . \, M$; f, constante de la gravitation ; M, masse du soleil ; m, masse d'une planète).

La loi électrodynamique de Weber[1], adaptée par Zöllner à l'astronomie, sous la forme

$$F = -\frac{\mu m}{r^2} \left| 1 - \frac{1}{c^2} (r'^2 - 2r r'') \right| ,$$

donne (5) $$\delta\omega = \frac{k^2}{c^2 p} \, . \, nt.$$

En supposant, avec Tisserand, c égal à la vitesse de la lumière dans le vide, on trouve pour Mercure $\delta = 14''.5$. C'est le tiers de la valeur calculée au moyen de la formule 3)[2].

Comme celle de Gauss, la loi de Riemann conduit à la formule 4).

---

[1] Cette loi est contenue dans celle de Gauss, pourvu que les vitesses des deux éléments soient constantes.

[2] Ce rapport simple ne pouvait être aperçu avec le nombre $\delta = 38''$ calculé par Le Verrier. — Au surplus, Tisserand a posé $2 \, c_0^2 = c^2$; si donc c_0 était la vitesse de la lumière, les valeurs 4) et 5) seraient réduites chacune de moitié.

La notation de Tisserand est légitime ; elle revient à remplacer l'unité électrodynamique d'intensité de courant par l'unité électromagnétique, sans changer les unités de longueur, de masse et de temps.

Tisserand suppose que le potentiel électro-astronomique est de la forme

$$\mathrm{P} = \mu m \left(\frac{1}{r} - \frac{\mathrm{D}}{c^2} \right) \cdot \qquad \text{il retrouve}$$

la loi de Riemann et 4) pour $\mathrm{D}_{\mathrm{R}} = \dfrac{x'^2 + y'^2}{r} = \dfrac{v^2}{r}$;

la loi de Weber et 5) pour $\mathrm{D}_{\mathrm{W}} = \dfrac{(xx' + yy')^2}{r^3} = \dfrac{r'^2}{r}$.

Maurice Lévy constate que les deux fonctions

$$\mathrm{P}_{\mathrm{R}} = \frac{\mu m}{r} \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right) \qquad \text{de Riemann et}$$

$$\mathrm{P}_{\mathrm{W}} = \frac{\mu m}{r} \left(1 - \frac{r'^2}{c^2} \right) \qquad \text{de Weber,}$$

appliquées à deux courants fermés, donnent exactement les mêmes résultats ; leur différence est donc sans effet, et le potentiel

$$\mathrm{P} = \mathrm{P}_{\mathrm{R}} + \lambda (\mathrm{P}_{\mathrm{W}} - \mathrm{P}_{\mathrm{R}})$$

rend compte des phénomènes observés, quel que soit λ. [1]
On a alors

$$\mathrm{P} = \frac{\mu m}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{c^2} \Big[(1 - \lambda) v^2 + \lambda r'^2 \Big] \right\}, \qquad \text{et}$$

$$\delta \omega = (2 - \lambda) \frac{k^2}{c^2 p} \cdot nt.$$

Pour Mercure, le déplacement séculaire de 38″ correspondait à $\lambda = -\dfrac{2}{3}$; la valeur $\delta = 43'',5$ correspond à $\lambda = -1$.

D'où

$$\mathrm{P} = \frac{\mu m}{r} \left[1 - \frac{1}{c^2} (2v^2 - r'^2) \right], \qquad \text{et} \tag{6}$$

$$\delta \omega = \frac{3k^2}{c^2 p} \cdot nt. \tag{7}$$

---

[1] COMPTES RENDUS *de l'Académie des Sciences de Paris*; 1890, t. CX : *Notes* de Tisserand (p. 313) et de Maurice Lévy (p 545).

⋆

Voici la marche du calcul direct :

Posons $$\frac{\mu}{c^2} - \frac{k^2}{c^2} = \mathrm{G}^2\ ;$$

les équations du mouvement de la planète *m* sont

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k^2x}{r^3} - \mathrm{G}^2\left[\frac{2x}{r^3}(x'^2 + y'^2) + 4\frac{d}{dt}\left(\frac{x'}{r}\right) + \frac{x}{r^3}(r'^2 - 2r\,r''\right],$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{k^2y}{r^3} - \mathrm{G}^2\left[\frac{2y}{r^3}(x'^2 + y'^2) + 4\frac{d}{dt}\left(\frac{y'}{r}\right) + \frac{y}{r^3}(r'^2 - 2r\,r'')\right].$$

Multiplions la première par $-y$, la seconde par x, et additionnons :

$$xy'' - yx'' = -4\,\mathrm{G}^2\left[\frac{1}{r}(xy'' - yx'') + (xy' - yx')\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dt}\right].$$

Intégrons, et soit $k\sqrt{p}$ la constante des aires :

$$(xy' - yx')\left(1 + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r}\right) = k\sqrt{p}\ .$$

D'ailleurs, le théorème de l'énergie donne

$$v^2\left(1 + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r}\right) = \frac{2k^2}{r} + 2\,\mathrm{G}^2.\frac{r'^2}{r} - \frac{k^2}{a}\cdot$$

En coordonnées polaires, ces deux équations s'écrivent

$$r^2\frac{d\varphi}{dt}\left(1 + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r}\right) = k\sqrt{p} \qquad \text{et}$$

$$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\left(1 + \frac{2\,\mathrm{G}^2}{r}\right) + r^2\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2\left(1 + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r}\right) = \frac{2k^2}{r} - \frac{k^2}{a}\cdot$$

Eliminons *dt* et résolvons par rapport à *dφ* :

$$d\varphi = \left(1 - \frac{3\,\mathrm{G}^2}{r}\right)\cdot\frac{dr}{r^2}\cdot\frac{1}{\sqrt{-\frac{1}{pa} + \frac{2}{pr} - \frac{1}{r^2} + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r^3}}}\cdot$$

Soit enfin $$\frac{1}{r} = \rho = \rho_1\cos^2\theta + \rho_2\sin^2\theta\ , \qquad \text{et}$$

$$-\frac{1}{pa} + \frac{2}{pr} - \frac{1}{r^2} + \frac{4\,\mathrm{G}^2}{r^3} \equiv -\frac{(\rho - \rho_1)(\rho - \rho_2)(1 - 4\,\mathrm{G}^2\rho)}{1 + 4\,\mathrm{G}^2(\rho_1 + \rho_2)}\cdot$$

Substituons, puis intégrons. Après un demi-tour de la planète,

$$\varphi = \left(1 + \frac{4\,G^2}{p}\right)\int_{\rho_1}^{\rho_2} \frac{-(1 - G^2\rho)}{\sqrt{(\rho_1 - \rho)(\rho - \rho_2)}}\,d\rho$$

$$= \left(1 + \frac{4\,G^2}{p}\right)\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \left[1 - G^2(\rho_1 \cos^2\theta + \rho_2 \sin^2\theta)\right] 2d\theta$$

$$= \left(1 + \frac{4\,G^2}{p} - \frac{G^2}{p}\right)\pi = \left(1 + \frac{3\,G^2}{p}\right)\pi\,;$$

d'où, après le temps t :

$$(7) \qquad \delta\omega = \frac{3\,G^2}{p}\,.\,nt. \qquad 1)$$

---

1) La loi considérée par Laplace, utilisée par Seeliger,

$$F = -\frac{\mu m}{r^2}\,.\,e^{-\lambda r} \qquad (\lambda \text{ très petit})$$

ne donne pas, pour l'ensemble des planètes, des valeurs de δ conciliables avec les observations.

Les théories de Maxwell ne peuvent s'appliquer à la gravitation.

Walther Ritz établit les équations du mouvement des planètes comme un cas particulier de sa loi d'électrodynamique générale. Celle-ci contient, sous leur forme primitive, les lois de Weber et de Riemann, retrouvées indépendamment des hypothèses faites à l'origine sur la nature des courants de conduction. L'intégration donne, par tour,

$$\delta\omega = \frac{\mu^2\pi(\lambda + 5)}{2c_0^2\,\mathcal{A}^2} = \frac{\lambda + 5}{2}\,.\,\frac{G^2}{p}\,.\,\pi.$$

Il faut donc prendre $\lambda = 7$. Si Ritz avait choisi les mêmes unités que Tisserand, et posé $2c_0^2 = c^2$, il aurait trouvé $\lambda = 1$.

[W. Ritz (1878-1909). ŒUVRES. XVIII : *Recherches critiques sur l'électrodynamique générale* (1908). — La théorie, provisoire et incomplète, est originale, mesurée et simple ; le principe de la relativité du mouvement y est conservé dans son sens classique ; la notion d'éther disparaît, inutile. — Malgré l'encombrement de ses richesses récentes, la Physique retiendra et achèvera, espérons-le, l'esquisse tentée par un jeune savant qui se fût classé au rang des maîtres, si la mort eût été moins pressée.]

Voir aussi : H. Minkowski, GESAMMELTE ABHANDLUNGEN (1907), t. II, XXX.

M. Gerber (1902), partant de l'expression d'un potentiel

$$P = \frac{\mu m}{r\left(1 - \frac{r'}{c}\right)^2},$$

retrouve δ_1 (Mercure).

M. Walker (1920), se donnant la fonction de Lagrange pour deux particules mobiles, dispose d'un facteur arbitraire qui y figure de manière à déterminer δ_1.

*

La loi Φ nous a donné, pour Mercure, $\delta\omega = \frac{\varepsilon}{4p} \cdot nt$.

Identifions cette valeur à 7) :

$$\frac{\varepsilon}{4} = 3\,G^2, \quad \text{ou} \quad G^2 = \frac{k^2}{c^2} = \frac{\varepsilon}{12} = 10^{-8}.$$

Ainsi, ε prend un sens physique simple. *La loi dérivant du potentiel* 6) *peut être utilisée en astronomie.* Elle permet de représenter le mouvement newtonien et le mouvement quasi newtonien.

Si V est la vitesse de la gravité, la condition de l'accord est

$$V = c = \frac{k}{G} \cdot \qquad [1])$$

Soit v_1 la vitesse moyenne de la Terre sur son orbite ; la constante d'aberration de la lumière est

$$\alpha = \frac{v_1}{c} = 10^{-4} = G.$$

Cette coïncidence n'est pas fortuite ; dans le mouvement elliptique,

$$v^2 = \frac{2\mu}{r} - \frac{\mu}{a};$$

pour $r = a = 1$, $\qquad v_1^2 = \mu = k^2$; $\qquad$ donc

$$G = \frac{k}{c} = \frac{v_1}{c} = \alpha.$$

Il existe une aberration gravitique, égale à l'aberration de la lumière. [2])

M. G. Bertrand (1921), partant de la loi de force

$$F = \frac{\mu m}{r^2} \cdot \varphi\left(\frac{v^2}{c^2}\right), \qquad \varphi = 1 + \alpha \cdot \frac{v^2}{c^2} + \dots,$$

retrouve δ_1 pour $\alpha = 3$.

On a donc l'embarras du choix. C'est qu'*il existe une infinité de lois élémentaires conduisant toutes au même résultat pour deux courants fermés* (Stefan). A une fonction P donnée, on peut ajouter toute autre fonction dont l'intégrale, prise entre les limites relatives au cas considéré, est nulle. La préférence ira naturellement aux formes les plus générales et les plus simples.

Rappelons enfin les analogies hydrodynamiques découvertes par B. Riemann et Brill, Bjerknes et Korn, les images électrodynamiques de Zenger, etc.

[1] Dans sa MÉCANIQUE CÉLESTE, Laplace avait estimé V supérieur à $30.10^6\,c$. D'autres savants sont parvenus à des valeurs moindres, mais toutes beaucoup plus grandes que c. — Voir Tisserand, MÉCANIQUE CÉLESTE, t. IV, p. 191.

[2] En astronomie, la correction de $G = \alpha$ s'effectue en substituant au temps t de l'ob-

*

Rien ne permet d'avancer que l'expression P (6) est assez générale pour s'appliquer à tous les cas possibles. Lorsque l'action mutuelle dépend des vitesses et des accélérations relatives, on peut prendre, à une constante près :

$$(8) \qquad P = \frac{\mu m}{r} + \frac{\mu m}{c^2 r} (\lambda . v^2 + \lambda' . r'^2) = P_0 + P_1 .$$

[μ = C. M ; *m*, M, masses ou charges quelconques, positives ou négatives ; λ, λ', constantes arbitraires, à déterminer selon les conditions caractéristiques du problème. Pour deux courants fermés, $\lambda + \lambda' = 1$.] On néglige ainsi les termes d'ordre supérieur. [1])

P_0, d'où dérivent les lois de Newton et de Coulomb, donne RIGOUREUSEMENT l'effet statique ; P tient compte de l'effet dynamique, en particulier de la loi d'Ampère. P_1 sera positif ou négatif selon que l'effet dynamique est une attraction ou une répulsion.

Dans cet ordre d'idées, la liaison prévue et conforme aux théories récentes sur la constitution de la matière s'établit ainsi :

La lumière et la gravitation sont deux phénomènes de même nature ou deux manifestations d'un même phénomène. L'énergie gravitique rayonne de tous les corps.

La vitesse de la gravitation est égale à celle de la lumière et de l'onde électromagnétique. Les aberrations lumineuse et gravitique sont égales.

*

A tout potentiel gravitique on peut faire correspondre un potentiel électromagnétique, et réciproquement.

Comparons deux potentiels de même forme P, et posons

$$(9) \qquad \lambda c^2 . \, f m m' = \pm e e' . \qquad \text{(C. G. S.)}$$

[*e*, *e'*, charges électriques, en *u. e. m.* ;
m, *m'*, masses gravitiques, en *g.* ;

---

servation le temps $\left(t - \frac{r}{c}\right)$. En électrodynamique, on est conduit ainsi à la notion des *potentiels retardés* (Gauss, Riemann, C. Neumann ; Lorentz). Mais, dans les lois d'action des courants fermés, les termes du premier ordre ont une somme nulle (Ritz).

[1]) D'autres ajustements ont été proposés par F. Neumann, Grassmann, Helmholtz, Clausius, etc.

constante de la gravitation : $f = 6{,}667.10^{-8} = \frac{20}{3} . 10^{-8}$;

vitesse de la lumière : $c = 3.10^{10}$ *cm.*]

Une liaison quantitative est fournie par la charge élémentaire, qui permet de calculer λ. Soit, *en valeur absolue,*

$e' = e = e_0$, la charge de l'électron (*u. e. m.*), égale à la charge d'un atome d'hydrogène dans l'électrolyse ;

$m' = m = m_0$, la masse de l'électron (*g.*)

(9) devient alors (10) $\lambda c^2 f = \left(\frac{e_0}{m_0}\right)^2 = \varkappa_0^2$.

En moyenne, $\varkappa_0 = 2.10^7$ *u. e. m.* [1]) Il s'ensuit

$$\lambda = \frac{20}{3} = 10^8. f\,; \qquad \lambda c^2 f = 10^8 c^2 f^2 = \varkappa_0^2.$$

f est la valeur *numérique* du potentiel newtonien pour $m' = m = 1$ *g.* et $r = 1$ *cm.* ;

$10^4 f = f_\mu$, la valeur correspondante pour $r = 10^{-4}$ *cm* $= 1\,\mu$.

$$f_\mu = \frac{1}{c}\,\varkappa_0 \ (u.\ e.\ m.) \qquad \text{ou} \qquad f_\mu = \frac{1}{c^2}\,[\varkappa_0] \ (u.\ e.\ s.)$$

Dans l'hypothèse de l'énergie pesante, c^{-2} est la masse d'un *erg.* — Soit q la quantité de chaleur produite par une réaction chimique ; la masse (*g.*) qui disparaît avec la chaleur rayonnée est

$$m_q = q.\,c^{-2},\ \text{d'où} \qquad c^{-2} = \frac{m_q}{q}\,.$$

*

PROPRIÉTÉS ÉLÉMENTAIRES DU POTENTIEL P.

1° Dans $P = \frac{\mu m}{r}\left[1 \quad \frac{1}{c^2}\,(2\,v^2 - r'^2)\right]$, soit $r' = c$.

P devient, en valeur absolue

---

[1]) Les écarts (13 %) proviennent des erreurs fortuites et de l'incertitude relative au nombre d'Avogadro ; mais aussi, du fait que si l'électron subit une résistance ou une agitation thermique du milieu, l'inertie apparente en est augmentée. — Dans tous les cas, la moyenne adoptée sera un repère commode pour la comparaison critique des résultats expérimentaux.

$$\mathrm{P}_c = 2\frac{\mu m}{c^2} \cdot r\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = 2\frac{\mu m}{c^2} \cdot \frac{\mathcal{A}^2}{r^3}.$$

($\mathcal{A}$, constante des aires.)

Si $\mu = f.M = k^2$, $\mathcal{A}^2 = \mu p$,

il s'ensuit

$$\left|\mathrm{P_c}\right| = 2\,\mathrm{G}^2\,\mu m.\,\frac{p}{r^3}.$$

La loi d'attraction dérivant de $\mathrm{P}_0 \mp \mathrm{P_c}$ est

$$\mathrm{F} = -\frac{\mu m}{r^2}\left|1 \mp \frac{6\,\mathrm{G}^2}{r^2} \cdot p\right| = -\frac{\mu m}{r^2}\left|1 \pm \frac{6\,\mathrm{G}^2}{r}\right|;$$

elle contient en particulier $\Phi = -\dfrac{\mu m}{r^2}\left[1 + \dfrac{\varepsilon}{2\,r}\right|$ (cas de Mercure).

Ainsi, *le terme en* r^{-4} (*ou* r^{-3}) *ajouté à la loi de Newton est de l'ordre du carré de l'aberration.*

2° Dans le cas d'une propagation rectiligne de la lumière ($v = r' = c$), *l'énergie cinétique est constante.* L'effet dynamique annule l'effet statique ; cette propriété définit la constante c.

Si la lumière se meut dans les milieux illimités 1 et 2 (densités d_1 et d_2, potentiels C_1 et C_2), séparés par une surface infiniment mince, le rapport des sinus à l'incidence et à la réfraction est

selon la théorie de l'émission (Newton-Maupertuis) : $\rho = \dfrac{V_2}{V_1}$;

selon la théorie des ondulations (Huygens-Fermat) : $\rho = \dfrac{V_1}{V_2}$.

Dans le premier cas, le principe de la moindre action est applicable. A la manière de Maupertuis (qui néglige la courbure du rayon au passage de 1 à 2), l'action d'une particule lumineuse est

$$\mathrm{A} = m_1\,V_1\,s_1 + m_2\,V_2\,s_2, \qquad \text{d'où}$$

$$\rho = \frac{m_2\,V_2}{m_1\,V_1} = \frac{V_1}{V_2} \qquad (\text{puisque } m_1\,V_1^2 = m_2\,V_2^2).$$

Les deux théories sont alors compatibles. Les grains d'énergie sont émis constamment, dans tous les sens, par les charges électriques ; ils vibrent sous l'influence du champ électromagnétique ; leur trajectoire moyenne est rectiligne. L'éther, ce « sujet métaphysique du verbe onduler » n'existe pas. Le vide non plus, puisque l'espace est traversé sans trêve par le rayonnement des corps. Sous cette forme, on voit reparaître la « matière subtile » de Descartes.

3° Un rayon lumineux, dont la source est à une distance pratiquement infinie, pénètre dans le champ gravitique de M avec la vitesse $r' = c$. La particule m est soumise au potentiel

$$P = \frac{\mu m}{r}\left[1 + \frac{1}{c^2}(2v^2 - r'^2)\right] = \frac{\mu m}{r}\left\{1 + \frac{1}{c^2}\left[c^2 + 2r^2\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2\right]\right\} =$$

$$= \frac{2\mu m}{r} + \frac{2\mu m}{c^2}\cdot r\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = 2P_0 + P_c\,.$$

En première approximation, quand r est petit,

$$P = \frac{2\mu m}{r} = 2P_0\,. \tag{11}$$

Les choses se passent comme si la particule m était déviée parce que pesante et parce que lumineuse, les deux effets se juxtaposant.

Ce résultat est conforme au *principe de superposition* (Lorentz, Ritz).

III. Le mouvement quasi newtonien et la relativité[1].

Dans sa théorie de la gravitation, M. Einstein est conduit à ajouter un terme en r^{-4} à la loi de Newton[2].

L'orbite d'une planète est déterminée par l'équation

$$\left(\frac{d\rho}{d\varphi}\right)^2 = -\frac{h}{\mathcal{A}^2} + \frac{2\mu}{\mathcal{A}^2}\cdot\rho - \rho^2 + 2\mu\rho^3 \tag{12}$$

[$\rho = \frac{1}{r}$; la vitesse de la lumière est $c = 1$; le terme complémentaire $2\mu\rho^3$ est donc de l'ordre de G^2.]

---

[1] A. Einstein. *Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie* (1915).

[2] Clairaut voulut expliquer ainsi le mouvement du périgée de la lune. Buffon le contredit par des raisons tirées de la métaphysique et de l'algèbre élémentaire. Clairaut fut ramené à la loi de Newton par des calculs plus précis, qui le mirent « à l'abri des chicanes de la physique ».

(HISTOIRE *de l'Académie royale des Sciences de Paris*, MDCCXLV.)

L'avance du périhélie est donnée, pour un tour, par

$$(13) \qquad \delta_\omega = \frac{24\,\pi^3 a^2}{c^2 T^2 (1 - e^2)} = 6\pi \cdot \frac{n^2 a^3}{c^2 p} = \frac{3\,G^2}{p} \cdot 2\pi,$$

valeur identique à (7).

La forme (12) ne s'adapte ni au calcul de n de la lune, ni à celui de δ des planètes en général. (Elle donne $\delta_3 = 1''$ et $\delta_4 = 1'',5$.) C'est que le terme complémentaire rigide ne peut tenir compte de l'ensemble des actions perturbatrices.

*

Examinons les deux effets physiques signalés par M. Einstein, savoir

1° la déviation des rayons lumineux dans un champ gravitique,

2° le déplacement des raies du spectre solaire.

1° M. Einstein applique le principe d'Huygens à un rayon lumineux, d'origine stellaire, pénétrant dans le champ du soleil.[1]

Comme celle de Newton, l'optique de M. Einstein satisfait au principe de la moindre action ; il n'en est pas ainsi de la théorie d'Huygens. L'appliquer au problème, c'est concilier implicitement les deux théories et présupposer une déviation. Pour un rayon stellaire passant dans le voisinage du soleil, à la distance périhélie q, cette déviation est alors mesurée par le petit angle $\Theta = \frac{4\,G^2}{q}$.

D'autre part, une masse électromagnétique m, soumise à l'attraction du soleil, est déviée ; le mouvement est hyperbolique, parabolique ou elliptique suivant que r_0 est supérieur, égal ou inférieur à $2G^2$; dans le premier cas, la déviation totale est $\frac{2\,G^2}{q} = \frac{1}{2}\,\Theta$.

L'accord se rétablit si l'on prend (3°, p. 246) :

$$P = \frac{2\,\nu m}{r} = 2\,P_0.$$

---

[1] Newton déjà liait les phénomènes de réfraction et d'attraction (LES PRINCIPES MATHÉMATIQUES DE LA PHILOSOPHIE NATURELLE, L. I^er^, XIV^me^ section) : un corpuscule lumineux attiré (ou poussé) normalement d'un milieu vers l'autre, décrit un petit arc de parabole, à la manière d'un projectile de Galilée.

Le théorème de l'énergie donne alors

$$V^2 = c^2 \pm \frac{4\gamma m}{r}, \qquad \text{d'où } \frac{V}{c} = 1 \pm \frac{2\,G^2}{r}.$$

La trajectoire est l'hyperbole dont les demi-axes sont

$$a = 2\,G^2, \qquad b = q\left(1 - \frac{2\,G^2}{q}\right);$$

le petit angle extérieur des asymptotes est mesuré (en première approximation), par

$$\Theta = 2 \cdot \frac{a}{b} = \frac{4\,G^2}{q}.$$

On sait que ce résultat a été confirmé, avec une précision fort remarquable, par des savants anglais (MM. Eddington, Crommelin, Davidson), lors de l'éclipse totale du 29 mai 1919. Le résultat prévu, $\Theta = 1'',74$ est compris entre les résultats de l'observation en deux stations indépendantes, savoir :

à l'île du Prince (Golfe de Guinée), $\Theta = 1'',61$,
à Sobral (au nord du Brésil), $\Theta = 1'',98$. [1])

Ceux en qui l'usage a enraciné la croyance désuète à la réalité de la matière et même à la réalité du soleil admettront comme plausible un effet de réfraction par quoi un rayon stellaire est dévié dans le même sens que par l'attraction solaire ; dès lors, Θ observé peut être égal ou supérieur au chiffre calculé. Toutefois, avant qu'une détermination numérique s'impose, des séries d'expériences seront nécessaires. Nul ne songe à contester l'indépendance d'esprit et l'habileté des éminents opérateurs anglais ; mais leur méthode est discutée ; M. Hamy, entre autres, en préconise une nouvelle, qui doit permettre de mesurer Θ en dehors des éclipses. Le problème pratique n'est donc pas définitivement résolu.

Si la valeur moyenne de Θ est plus grande que $\frac{4\,G^2}{q}$, on pourra en tirer des indications sur la densité moyenne du milieu solaire traversé.

---

[1]) A. S. Eddington, ESPACE, TEMPS ET GRAVITATION (trad. J. Rossignol). L'ouvrage magistral du savant professeur de Cambridge contient notamment la mise au point et l'extension des théories relativistes généralisées.

2° Deux particules lumineuses semblables vibrent :

la première, M, à la surface du soleil
(distance SM $= r$; vitesse $V = N.\lambda$) ;

la seconde, M_1, à la surface de la Terre
(distance $TM_1 = r_1$; vitesse $V_1 = N_1.\lambda$).

M et M_1 étant à peu près alignés sur la droite TS (sinon certains termes seront multipliés par des cosinus), le théorème de l'énergie s'applique ainsi :

dans le cas de M,

$$V^2 = c^2 - \frac{2\mu}{r} - \frac{2fm_1}{a-r};$$

dans le cas de M_1,

$$V_1^2 = c^2 - \frac{2fm_1}{r_1} - \frac{2\mu}{a-r_1};$$

$$\left[TS = a = 1; \quad \frac{\mu}{V_1^2} = G^2 \text{ (à peu près)}; \ fm_1 = \frac{\mu}{333.432}\right].$$

Donc,

$$V^2 - V_1^2 = -2\mu\left[\frac{1}{r} - \frac{1}{a-r_1}\right] + 2fm_1\left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{a-r}\right];$$

soit, en première approximation :

$$V^2 - V_1^2 = -\frac{2\mu}{r}; \qquad \frac{V}{V_1} = 1 - \frac{G^2}{r}; \qquad \text{d'où}$$

$$\frac{N-N_1}{N_1} = -\frac{G^2}{r}, \qquad N < N_1.$$

La particule solaire vibre plus lentement que la particule terrestre ; le déplacement *maximum* des franges spectrales vers le rouge est mesuré par $\frac{G^2}{r}$. 1)

Le potentiel P_0 suffit à rendre compte du phénomène ; mais, à l'observation, cet effet peut être atténué, annulé, contrarié par d'autres : réfractions anormales dans l'atmosphère du soleil, variations

---

1) Les expériences de MM. St-John, Schwarzschild, Evershed, etc. ont donné un déplacement moyen inférieur à celui qu'annonçait la théorie. — En revanche, les expériences de MM. Grebe et Bachem, Pérot, Buisson et Fabry confirment les prévisions de M. Einstein.

Il serait intéressant de connaître, dans chaque cas, la valeur approchée de l'angle MSM_1.

accidentelles du champ électromagnétique local (en M), etc. Des séries d'expériences seront donc nécessaires pour éliminer les écarts fortuits provenant de l'activité de l'astre, sans parler de ceux qui sont dûs à l'atmosphère terrestre et aux opérateurs.

Des différences d'effet constatées au centre et sur les bords du soleil renseigneraient sur le mode vrai de propagation de la lumière, et sur la solidité des hypothèses implicites qui sont les étais de notre calcul.

Quels que soient, d'ailleurs, les résultats du contrôle expérimental, le mérite de la découverte demeure acquis, pour les faits physiques en question, à M. Einstein et à lui seul. Mais comme ces faits s'expliquent aussi par le potentiel newtonien, on ne saurait tirer des observations aucun argument sur le caractère *objectif* de la relativité généralisée. Cette synthèse grandiose s'affirme, à tout le moins, comme un précieux instrument de recherche ; elle découvre bien des choses ; elle les explique même,... à la condition d'en sortir.

Ce n'est point diminuer le relativisme, c'est au contraire en souligner l'intérêt que d'énoncer cet axiome :

De par la nature même de nos moyens de contrôle, tous les faits nouveaux découverts grâce à la relativité sont et seront interprétables dans l'espace euclidien et le temps terrestre.

Ce temps n'a rien d'universel en soi. C'est un temps local, nécessaire aux Telluriens pour repérer les faits universels, et commode, au sens que donnait à ce mot Henri Poincaré. Laplace ayant su voir la meilleure définition possible des unités principales, la vitesse de la lumière elle-même s'exprime simplement en fonction du tour ou du rayon de notre cadran, la Terre. On ne saurait désirer mieux.

Il convient de rendre un juste hommage à l'œuvre monumentale de M. Einstein : armé de l'instrument mathématique forgé par Riemann, Christoffel, Ricci et Levi-Civitâ, adapté par M. Grossmann, — il a édifié un système de généralisation admirable, où l'intuition d'un grand physicien vient seconder et féconder la logique d'un grand mathématicien.

Quant à discuter la question de savoir si l'univers est euclidien ou einsteinien, c'est proprement philosopher. M. Einstein a écrit ceci (en 1915) : Dans la relativité généralisée, l'espace et le temps sont dépouillés des dernières traces de réalité objective. » Et ceci (en 1920) : cette théorie « ne peut ni ne veut donner aucun système du monde, mais seulement une condition restrictive à laquelle les lois de la nature doivent se soumettre ».[1] Par malheur, en science comme en art, les disciples s'imaginent que pour surpasser le Maître, il est nécessaire et suffisant de déformer sa pensée.

Outre sa loi, qui durera tant qu'il y aura des mondes, Newton a laissé ce précepte, qui mérite de durer tant qu'il y aura des physiciens : « Physique, garde-toi de la métaphysique. »

15 juin -15 octobre 1921.

---

[1] « La théorie de la relativité a passé en revue tous les sujets de la physique. Elle a unifié les grandes lois qui, par la précision dans la forme et la rigueur dans l'application, ont conquis dans la science humaine la place d'honneur que la physique occupe aujourd'hui. Et pourtant, en ce qui concerne la nature des choses, cette science n'est qu'une forme vide — un échafaudage de symboles... » (A. S. Eddington.)

Ch. Bührer. La hauteur moyenne de la pluie à Montreux est de 1078 mm. (Moyenne de 35 ans : 1861-1870 et 1884-1911)

Nous avons par saisons :

199 mm. en hiver, 256 mm. au printemps, 352 mm. en été et 261 mm. en automne.

Les années les plus pluvieuses de cette série ont été 1866 avec 1662 mm. et 1867 avec 1610 mm.; les plus sèches, 1906 avec 761 mm. et 1893 avec 822 mm. En 1920, nous avons recueilli 764 mm. et 1921, 545 mm.

La période sèche a débuté ici avec le printemps 1920, qui a fourni 192 mm. d'eau, soit un déficit de 72 mm. L'été, avec 346 mm. était normal, mais l'automne, avec 125 mm. montre un déficit de 136 mm. Les moins-values de l'année 1921 vont en augmentant, comme il est aisé de le voir, d'après les chiffres suivants : hiver 95 mm., printemps 156 mm., été 229 et automne 70 mm.

C'est l'automne qui a été relativement la saison la plus sèche dans ces deux dernières années. Avec la nouvelle année, le cycle paraît être rompu ; nous avons en effet mesuré 131 mm. dans le mois de janvier, tandis que la moyenne de ce mois est de 54 mm.

Nombre et dimensions des rayons médullaires chez Ailanthus Glandulosa

PAR

PAUL JACCARD, professeur (Zurich).

Les renseignements que nous possédons sur le nombre et la grosseur des rayons médullaires et, d'une façon générale, sur leur distribution dans les couches annuelles successives d'un arbre, ainsi que dans ses parties principales : tige, racines et branches, sont fort peu nombreux et loin de correspondre à l'importance physiologique de ces organes.

A deux reprises déjà je me suis occupé de cette question [1], à propos d'un Sequoia sempervirens, de deux Picea et d'un Betula verrucosa [2]. Le présent travail concerne *Ailanthus glandulosa*, en particulier deux exemplaires de cette espèce provenant du Jardin de l'Ecole forestière et agricole à Zurich ; l'un de ces arbres, *Ailanthus I*, abattu en décembre 1920, lorsqu'il avait 6 ans, possédait une tige droite et régulière de 13 à 14 cm. de diamètre à la base, et qui, grâce à sa croissance rapide, était nue jusqu'à 3 m. au-dessus du sol. L'autre, *Ailanthus II*, abattu en novembre 1914, était un arbre d'une quarantaine d'années, mesurant 40 cm. de diamètre à la base de la tige.

Sur des disques de la tige, des branches et des racines, ont été prélevées des coupes tangentielles perpendiculaires à un rayon déterminé. En projetant ces coupes minces, colorées au chlorure de zinc iodé, il est facile, en se servant de l'appareil d'Edinger, de dessiner les rayons médullaires puis d'en déterminer le nombre et la grosseur ainsi que la proportion qu'ils occupent sur la surface tangentielle d'une couche annuelle donnée.

Les chiffres ainsi obtenus sont consignés dans les tableaux suivants, dont les colonnes sont numérotées de 1 à 10 : 1, désignant l'âge des couches annuelles envisagées (soit de 2 à 35 ans pour

---

[1] Ueber die Verteilung der Markstrahlen bei den Coniferen. Berichte der deutsch. bot. Gesells. Bd XXXIII, p. 492 à 498. *(Sequoia, Picea.)*

[2] Nouvelles recherches sur l'accroissement en épaisseur des arbres. In-4°. 200 p. Pages 75-82. — Payot, Lausanne. 1919.

Ailanthus II) ; 2, la largeur de ces couches au point où elles ont été examinées : 3 à 6, le nombre des rayons dépassant en hauteur 1 mm. (colonne 3, gros rayons), 1/2 mm. (colonne 4), rayons moyens 1/4 mm. (colonne 5), petits rayons, ou qui sont inférieurs à 1/5 mm. (colonne 6), très petits rayons.

La colonne 7 indique le total des rayons dépassant 1/4 de mm., soit les gros, les moyens et les petits rayons réunis. La colonne 8, le nombre total de tous les rayons dénombrés sur chaque surface tangentielle de 50 mm². La colonne 9, enfin, donne la hauteur, et la colonne 10 la largeur des plus grands rayons.

Les chiffres de ces deux dernières colonnes exprimés en millimètres, sont grossis 20 fois, la projection ayant été faite à un grossissement de 20/1. Leur hauteur réelle atteint au maximum 1,75 à 2 mm. Lorsque ces chiffres sont dépassés, comme dans l'anneau 23, on peut se demander s'il ne s'agit pas de deux rayons placés l'un dans le prolongement immédiat de l'autre plutôt que d'un rayon unique. Le nombre des rayons a été déterminé par des numérations faites sur des surfaces de projection de 100 à 200 cm² et calculé pour une surface effective de 50 mm² de chaque préparation.

TABLEAU 1. — TIGE. AILANTHUS II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4 mm.	17	64	66	121	*147*	268	35 mm.	1,5 mm.
4	8	4	44	80	188	*128*	316	27	2
6	9	1	44	96	146	*141*	287	22	2
8	10	2	62	70	194	*134*	328	24	2
11	9	13	36	79	170	*128*	298	32	2,3
13	6	8	56	39	152	*103*	255	27	2,2
15	3,5	4	66	64	164	*134*	298	22	1,5
18	3	6	52	47	146	*105*	251	28	2-2,5
23	4	11	52	55	145	*128*	265	47(?)	2,5-3
27	2,5	8	55	39	165	*102*	267	30	2,5-3,5
35	2	9	47	45	130	*101*	231	25	3-4
Moyennes: de 2 à 35.		*7,5*	*52*	*62*	*156*	*123*	*278,5*	*29*	*2,3*

Le tableau suivant n° 2 concerne une grosse branche du même arbre (Ailanthus II) ayant 26 couches annuelles à sa base. Le dénombrement des rayons médullaires a été fait sur des coupes tangentielles de 25 à 50 mm², mais les chiffres ont été calculés pour une surface de 50 mm² ; ils sont donc comparables à ceux du tableau 1 concernant la tige. Rappelons que les colonnes 1 à 10 ont la même signification dans tous les tableaux.

TABLEAU 2. — BRANCHE DE 26 ANS. AILANTHUS II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1 mm.	12	74	150	354	*236*	590	28 mm.	1-1,2 mm.
4	1	4	49	136	180	*189*	369	30	1,5
4-7	1,5-2,5	2	36	138	218	*176*	394	21	1,5
8-13	2,5-3	2	48	100	216	*152*	366	27	2,5
14-18	1,5-2,5	10	42	80	182	*132*	314	31	2,5
19-26	0,5-1,5	1[1] + 6	34	84	190	*125*	315	56 !	2,8
Moyennes :		*6*	*47*	*115*	*223*	*168*	*375*	*32*	*2*

TABLEAU 3. — RACINE DE 20 ANS. AILANTHUS II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-3	5 mm.	2 + 16	57	25	88	*100*	188	48 (2,4 mm.)	2-3 mm.
4-5	4	14	35	30	80	*79*	169	35	2-3
6-9	3-4	3 + 13	22	22	68	*60*	128	50	3
10-15	2-3	5 + 14	17	30	77	*86*	163	50	3-4
16-20	1-2 mm.	6 + 8	20	25	58	*59*	117	70	3-4
Moyennes :		*3*[1] *+ 11*	*30*	*30*	*74*	*77*	*153*	3,5 *51*	*3*

La comparaison des *moyennes* pour les colonnes 3 à 10 des tableaux 1, 2 et 3, montre que *dans Ailanthus II, les rayons médullaires sont plus nombreux dans les branches qu'à la base de la tige, et beaucoup moins nombreux dans la racine que dans les deux autres organes.* Les chiffres moyens obtenus pour une surface tangentielle de 50 mm² sont, 375 pour la branche (colonne 8), 278 pour la tige et 153 pour la racine.

Si l'on n'envisage que les rayons atteignant au moins 1/4 de millimètre, les chiffres correspondants sont 168, 123, 77 (colonne 7); enfin si l'on considère les gros rayons et les moyens seulement, on voit que c'est la racine qui en a le moins, et la tige le plus.

La somme des moyennes des colonnes 3 et 4 nous donne en effet, 43 rayons pour la racine, 53 pour la branche et 60 environ pour la tige.

Quant à la grandeur des rayons, ce sont les racines qui viennent en première ligne, puisque sur une surface tangentielle de 50 mm² on compte en moyenne 3 rayons dépassant 2 mm. avec une hauteur maximum de 3,5 mm. et une moyenne de 2,5 mm., tandis que sur une surface égale nous n'avons rencontré dans la tige et la branche qu'un seul rayon dépassant 2 mm. de hauteur.

---

[1] Le premier chiffre concerne les rayons très grands dépassant 2 mm.

Ce sont les racines également qui possèdent les rayons les plus larges. En valeur réelle, les plus gros mesurent 0,15 mm., les chiffres correspondants étant pour la base de la tige 0,11 mm. et pour la branche 0,10 mm.

Inversément ce sont les branches qui, pour la surface tangentielle envisagée, ont le plus grand nombre de rayons très petits (inférieurs à 1/4 de mm.), moyenne, 223 (colonne 6), puis vient la tige avec une moyenne de 156, enfin la racine avec 74 seulement.

A cet égard, la différence des trois organes que nous comparons est extrêmement marquée. Si, laissant de côté les chiffres moyens, *nous comparons entre elles les diverses couches annuelles dans la tige, la racine et la branche, nous voyons que de l'une à l'autre, la grosseur et le nombre des rayons présentent de grandes inégalités.*

Dans la branche (tableau 2), on observe, il est vrai, entre les anneaux 2 et 19 à 26 une décroissance assez régulière du nombre des rayons, qui passe de 236 à 125 (colonne 7) : une décroissance analogue, mais moins régulière, s'observe aussi dans les colonnes 5, 6 et 8. Par contre elle est moins marquée pour les rayons de 1 à 2 mm. et nulle pour les très gros rayons dépassant 2 mm. Ces variations sont nettement en rapport avec l'âge des couches annuelles ; par contre, elles paraissent sans relation avec leur largeur.

On observe également dans la racine une décroissance analogue du nombre des rayons en relation avec l'âge des couches annuelles ; cette décroissance est cependant moins marquée que dans la branche et ne concerne que les rayons ne dépassant pas 1/2 mm. (colonnes 5 à 8).

C'est dans le tableau n° 1 concernant la tige, que les variations du nombre des rayons dans les couches annuelles successives sont le plus irrégulières : *elles ne présentent ni avec l'âge de ces couches, ni avec leur épaisseur de relation apparente.*

De ce qui précède, nous pouvons conclure que dans l'Ailanthus II : 1° les racines ont moins de rayons, mais ceux-ci sont notablement plus grands que ceux de la tige et des branches. 2° Les branches ont plus de rayons que la tige, mais ce sont les rayons très petits qui y dominent : 223 dans la branche contre 156 dans la tige et 74 dans la racine.

Faut-il en conclure qu'il existe entre le nombre et la grosseur des rayons une compensation telle que sur une coupe tangentielle donnée, la surface occupée par les rayons soit sensiblement la même dans les branches, la tige et la racine ?

La surface tangentielle d'une couche annuelle donnée augmentant du sommet du fût à sa base et dans les racines, on pourrait s'attendre à ce que la quantité des substances de réserve emmagasinées aille plutôt en diminuant par unité de surface (cm² ou mm²) du sommet du fût aux racines. Mais, comme ces substances se répartissent à chaque niveau de la tige et de la racine entre les cellules du parenchyme ligneux et celle des rayons médullaires, l'étude de la distribution de ces derniers à elle seule ne nous permet pas de conclusions positives sur ce point, cela, d'autant moins, que le rôle des rayons médullaires est complexe et ne se borne pas à celui d'organes de réserves.

* * *

Examinons maintenant l'*Ailanthus I*, âgé de 6 ans. Les chiffres qui le concernent sont consignés dans le tableau 1 dont les colonne. 1 à 10 ont la même signification que celles des tableaux précédents.

TABLEAU 1. — AILANTHUS GLANDULOSA I, AGÉ DE 6 ANS.

1	2	3	1	5	6	7	8	9	10
Branche de 4 ans, anneau de 1920.									
B. 1.	1 mm.	1 5	11	69	210	*116*	326	9,5 mm.	2,3
Sommet de la tige, anneau de 1920.									
S. 1.	1.7 mm.	8	11	51	240	*106*	346	28	2
Sections du fût, anneau de 1920.									
à 4,30 m. du sol.	9 mm.	5	38	86	245	*129*	374	30	2
à 3,50 m.	12 mm.	3 5	43	55	240	*106*	346	38	2,5
à 2,60 m.	7 mm.	2	52	70	237	*124*	361	25	2
à 1,60 m.	13 mm.	10	65	66	170	*141*	311	25	2,5
à 0.60 m.	13 mm.	3	15	86	171	*134*	305	30	2
Moyennes du fût		5,6	*18,6*	*72,6*	*212*	*127*	*339*	*29,5*	*2,2*
Grosses racines de 8 cm. et de 6 cm. de diamètre, anneau de 1920.									
R. 1.	13 mm.	5	45	65	156	120	261	26	3,2
R. 2.	3 mm.	1 + 8	47	72	95	128	223	47 !	1,7-2
Rejet de souche :									
	4 mm.	0	18	108	370	126	186	18	1.2
Collet à 10 cm. du sol.									
	17 mm.	14	38	38	144	90	234	30	3,5

Sauf pour la section faite à 3,50 m. au-dessus du sol, on constate, du sommet à la base du fût d'Ailanthus I, une diminution du nombre total des rayons ; ceci est dû à la fréquence des rayons très petits, car si l'on ne compte que les rayons dépassant 1/4 de millimètre, on voit (colonne 7), qu'ils sont plus nombreux dans le collet et dans la racine que dans la tige et les branches, conformément à ce que nous avons observé chez Ailanthus II.

C'est dans un rejet de souche d'Ailanthus I que le nombre des rayons est le plus élevé, on en compte 186 sur 50 mm^2 de section tangentielle ; c'est dans cet organe également que les rayons sont le plus petit : le nombre de rayons très petits s'élève à 360 et la hauteur des plus gros rayons n'atteint même pas 1 mm.

Contrairement à ce que l'on observe chez Ailanthus II, le nombre et la grosseur des rayons diffèrent très peu chez Ailanthus I, entre le sommet de la tige et la base d'une branche de 4 ans insérée à 1 m. en dessous.

D'autre part, on remarque, entre le sommet de la tige à 5,50 m. du sol, et la section faite à 3,50 m. une ressemblance frappante (Tableau 4, 2^e et 4^e ligne.)

L'analogie entre ces deux sections provient sans doute de ce que toutes deux ont été faites à 1 m. de distance des premières branches insérées au-dessus d'elles, c'est-à-dire dans des positions comparables vis-à-vis des organes assimilateurs.

Notons cependant que, vers la base de la tige et dans la racine, le nombre des rayons dans Ailanthus I est sensiblement moindre qu'au sommet de la tige.

* * *

Pour terminer procédons encore à quelques comparaisons concernant le nombre et la grosseur des rayons médullaires dans les deux exemplaires d'Ailanthus I et II que nous avons examinés. (Voir tableaux 5 et 6.)

TABLEAU 5. — COMPARAISON ENTRE LES 1me ET 8me COUCHES ANNUELLES D'UN AILANTHUS DE 40 ANS (II) ET LA 6me COUCHE ANNUELLE D'UN AILANTHUS DE 6 ANS (I)[1].

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AILANTHUS I de 40 ans. 1me									
a) couche à 40 cm. du sol.	8 mm.	4	44	80	188	128	316	27	2
b) dito. 8e couche.	10 mm.	2	62	70	194	134	328	24	2
Moyennes		*3*	*53*	*75*	*191*	*131*	*322*	*25,5*	*2*
AILANTHUS II, de									
c) 6 ans ; 6e couche à 60 cm. du sol	13 mm.	3	45	86	171	134	305	30	2
d) dito à 2,60 m. du sol	7 mm.	2	52	70	237	124	361	25	2
Moyennes		*2,5*	*48,5*	*78*	*204*	*129*	*333*	*27,5*	*2*

Comme on le voit, la concordance des moyennes, concernant, soit les totaux soit le nombre des rayons médullaires des diverses catégories, ainsi que leurs dimensions maxima, est, pour les couches annuelles comparées, tout à fait remarquable. Elle est encore très marquée lorsqu'on compare deux à deux les couches *a)* et *c)* puis *b)* et *d)*. Cette concordance s'explique, en admettant que *pendant leurs premières années*, tout au moins, les deux arbres que nous comparons et qui ont crû à une centaine de mètres de distance l'un de l'autre, quoique à des époques différentes, ont dû se développer dans des conditions très semblables.

Une pareille ressemblance dans la distribution des rayons médullaires chez deux individus différents de la même espèce n'est d'ailleurs pas habituelle.

On voit en effet que même les couches annuelles successives d'un arbre donné, présentant fréquemment sur des points comparables (même hauteur au-dessus du sol, et même direction radiale) des différences notables quant au nombre et à la grosseur de leurs rayons. C'est ce que montre le tableau 6.

---

[1] Les colonnes 1 à 10 ont la même signification que dans les tableaux précédents.

Tableau 6. Nombre et dimensions des rayons médullaires de deux couches annuelles successives[1] d'un Ailanthus de 6 ans (I).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Collet à 10 cm. du sol, couche 1920 suivant rayon *a*)	17 mm.	14	38	38	144	*90*	234	30	3,5
idem rayon *b*)	15	10	47	23	118	*80*	198	30	3,2
1919 rayon *b*)	10	1 + 8	44	41	102	*94*	196	40	3
1920 à 1,60 m. du sol	11	2	52	70	237	*124*	361	25	2
1919 à 1,60 m. du sol	7	0	31	89	220	*120*	340	20	1 5-2
1920 à 3,50 m. du sol	13	3	45	86	171	*134*	305	30	2
1919 à 3,50 m. du sol	8	2	76	85	160	*163*	323	24	2,2

Remarque : A l'exception des rayons de 1-4 à 1-2 mm., les chiffres concernant la couche de 1919 sont inférieurs à ceux de 1920 jusqu'à 1,60 m. au dessus du sol. Pour la section faite à 3,50 m. du sol c'est plutôt l'inverse qu'on observe, tout au moins pour les rayons moyens et pour les très petits.

* * *

Sans pouvoir déduire de cette étude qui ne concerne qu'une seule espèce végétale : *Ailanthus glandulosa*, des conclusions d'une portée générale, nous en retirons cependant la preuve que la distribution des rayons médullaires, bien qu'elle constitue certainement un caractère spécifique, dépend dans une large mesure de l'âge, des conditions de croissance et de la nature des organes, tiges, racines et branches de chaque individu. Dans chaque espèce d'arbre le nombre et la grosseur des rayons subissent des variations individuelles, locales ou générales, annuelles ou saisonnières parfois considérables. C'est à l'expérimentation qu'il appartient d'établir la relation qui, dans chaque cas, existe entre les facteurs édaphiques et climatiques et les variations sus-mentionnées.

Laboratoire de botanique générale et de physiologie de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich. — Décembre 1921.

---

[1] Déterminés sur des coupes tangentielles du bois d'été prélevées dans la même direction radicale.

ADDENDA

A titre de renseignement complémentaire, notons encore que la proportion des rayons médullaires par rapport aux autres éléments du bois est assez semblable dans les deux exemplaires d'Ailanthus que nous avons examinés. Ils occupent, dans le bois d'été, où les mesures ont été faites, 20 à 25 % de la surface tangentielle. Les évaluations faites sur des coupes transversales ont conduit aux mêmes résultats.

Quant aux vaisseaux, ils forment, à partir de la 3e année, au début de la période d'accroissement en épaisseur, une zone très nettement délimitée qui caractérise le bois de printemps. La largeur de cette zone ne varie guère ; dans le tronc d'Ailanthus II elle mesure 1 à 1 1/2 mm., au maximum 2 mm., sans que ces faibles variations d'épaisseur soient en rapport avec la largeur plus ou moins grande des couches annuelles. C'est ainsi que l'anneau nº 7 atteignant dans sa portion la plus large 11 mm., possède une zone de gros vaisseaux de 1 à 1,5 mm. de largeur. Dans l'anneau 21, qui a 3 mm., cette zone printanière mesure 1,2 mm., et dans l'anneau 30, qui n'a que 2 mm., les gros vaisseaux occupent 1 mm.

Dans ces conditions, la surface occupée par les gros vaisseaux, par rapport à la surface totale de l'anneau, varie dans une large mesure ; dans la tige d'Ailanthus II, elle n'est que de 1/5, soit du 20 % dans les anneaux larges et du 50 % soit 1/2 dans les anneaux étroits.

La même chose se remarque dans les branches, mais c'est dans la racine que cette particularité est la plus marquée : Dans une grosse racine de 10 cm. de diamètre, âgée de 30 ans environ, les huit derniers anneaux ne se distinguent presque pas les uns des autres et forment une zone de 5 mm. de largeur presque entièrement constituée par de gros vaisseaux semblables à ceux qui, dans les anneaux de 2 à 4 mm. situés plus près du centre en occupent 0,5 millimètre à 1 mm.

Dans *Ailanthus glandulosa* et d'autres espèces à gros vaisseaux printaniers [1], lorsque par suite de conditions de croissance défavorables, les couches annuelles restent minces, c'est avant tout aux dépens des fibres et du parenchyme que se fait la réduction d'épaisseur tandis que le nombre des gros vaisseaux du bois de printemps diminue peu. Il arrive même que leur diamètre augmente légèrement. Pour Ailanthus II, c'est dans les anneaux extérieurs minces que se rencontrent les plus gros vaisseaux : ceux-ci mesurent jusqu'à 0,3 mm. de diamètre, tandis que dans les couches annuelles de 3e et 4e année ils ne dépassent guère 0,2 mm. C'est dans les racines que les vaisseaux atteignent leur diamètre le plus grand : jusqu'à 0,35 mm.

---

[1] Je l'ai observé aussi en particulier chez un *Celtis australis*.

Le diamètre des gros vaisseaux diminue plus ou moins de la racine aux branches, et des anneaux extérieurs aux anneaux du centre, mais cela sans grande régularité.

Chez Ailanthus I, j'ai noté comme diamètre maximum : dans la racine, 0,3 mm. ; dans la tige, 0,22 à l'extérieur, 0,18 vers le centre et 0,12 mm. au sommet ; enfin, dans une branche de 4 ans 0,10 mm. Chez Ailanthus II, le 30e anneau de la base de la tige des vaisseaux de 0,3 mm., tandis que les plus gros n'ont, vers le centre, que 0,23 mm.

Une grosse branche du même arbre a, dans le 15e anneau, des vaisseaux de 0,24 mm. de diamètre tandis que vers le centre les gros vaisseaux ne dépassent pas 0,18 à 0,20 mm. de diamètre.

Un Uromyces nouveau récolté dans le Jura vaudois

PAR

EUG. MAYOR, Dr-Méd.

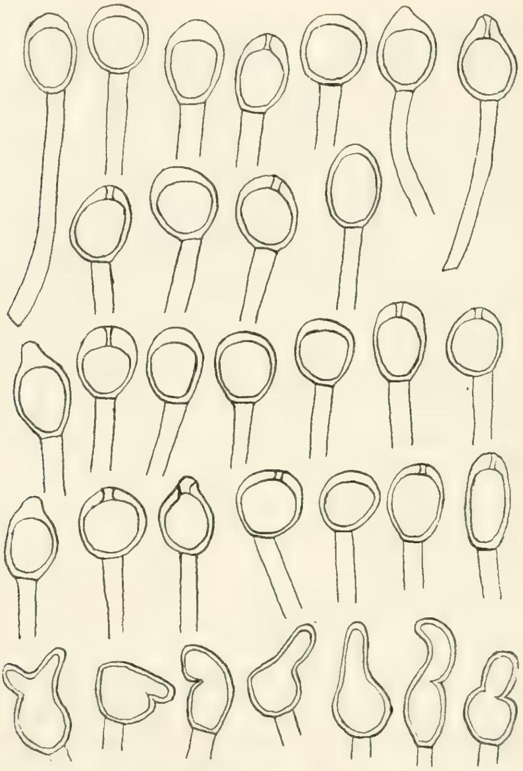
Au cours d'une excursion aux Aiguilles de Baulmes, dans le courant de l'été dernier, j'ai eu l'occasion de récolter une Urédinée fort intéressante sur *Arenaria grandiflora* L [1]. Une étude ultérieure m'a montré qu'il s'agissait d'un *Uromyces* et d'une espèce différente de celles signalées jusqu'ici sur les Caryophyllacées, à laquelle je donnerai le nom de **Uromyces Arenariae-grandiflorae** spec. nov. et dont la description détaillée est la suivante.

Amas de téleutospores sur les feuilles, les tiges et les tiges florifères. Sur les feuilles, les amas sont à la face inférieure, parfois aussi à la face supérieure, soit isolés, ovales dans le sens de la longueur des feuilles, étroits, mesurant de 1 - 2 mm. de longueur sur $^1/_2$ - $^2/_3$ mm. de largeur, soit le plus souvent confluents et pouvant alors s'étendre sur tout ou partie de la longueur des feuilles, étroits et mesurant $^1/_2$ - $^2/_3$ mm. de largeur. Sur les tiges et tiges florifères, les amas sont soit isolés, ovales et étroits, mesurant 1 - 2 mm. de longueur sur $^1/_2$ - $^2/_3$ mm. de largeur, soit plutôt confluents et pouvant atteindre jusqu'à 3 - 4 mm. de longueur sur $^1/_2$ - $^2/_3$ mm. de largeur. Les amas se rencontrent surtout sur les feuilles des tiges stériles qui prennent un aspect languissant et sont plus ou moins jaunes et desséchées ; seules les feuilles supérieures restent assez vigoureuses pour devenir jaunâtres et se dessécher à leur tour au fur et à mesure des progrès de l'infection. Les amas sont assez longtemps recouverts par l'épiderme gris-noirâtre qui se soulève de plus en plus puis se fend et les spores apparaissent entre les lèvres plus ou moins irrégulières ; par la suite l'épiderme disparaît le plus souvent sur les feuilles languissantes et desséchées en laissant à nu les amas noirs et un peu compacts.

Téleutospores globuleuses ou subglobuleuses, 21 - 24 μ de diamètre, ovoïdes ou ovalaires ou plus rarement elliptiques, 21 - 33 × 16 - 21 μ, d'un brun plus ou moins foncé suivant que les spores sont plus ou moins à complète maturité, arrondies aux deux extrémités, parfois plus ou moins terminées en pointe à leur extrémité antérieure : pore germinatif apical, non surmonté d'une papille ; membrane lisse, 2 µ d'épaisseur, d'un brun plus foncé que la spore, renflée à l'extrémité antérieure où elle peut atteindre jusqu'à 9 µ et colorée en brun foncé ou brun-noir ; pédicelle persistant, jusqu'à 82 µ de longueur sur 6 - 7 µ de largeur, d'un brun pâle dans sa moitié supérieure, coloration qui devient de plus en plus pâle à mesure qu'on se rapproche de la base.

---

[1] Je dois à l'obligeance du Prof. Schinz, de Zurich, la confirmation de cette détermination phanérogamique.



Uromyces Arenariae-grandiflorae spec. nov. sur *Arenaria grandiflora* L.
Téleutospores et téleutospores anormales.
(Grossissement 500.

Dans les préparations on trouve assez souvent des spores anormales de forme, soit très allongées et étroites, jusqu'à 47 µ de longueur sur 11 - 13 µ de largeur, soit renflées à leur base et terminées en sorte de bec, soit plus ou moins arquées ou présentant une tendance au cloisonnement transversal, soit même bifides à leur extrémité antérieure ; ces spores ne présentent pas de renflement appréciable de la membrane qui mesure partout 2 μ d'épaisseur.

Le développement biologique de cette Urédinée semble être celui d'un *Micro-Uromyces*, car je n'ai pas vu de téleutospores en voie de germination ou ayant déjà germé.

Téleutospores sur feuilles, tiges et tiges florifères de *Arenaria grandiflora* L. Sur les rochers de l'arête des Aiguilles de Baulmes, près du Signal, Jura vaudois, altitude 1520 m., 27 août 1921.

Sur les espèces du genre *Arenaria*, on ne signale qu'un *Uromyces*, *Ur. Arenariae* Tranzschel récolté en Russie sur *Arenaria capillaris*. Les dimensions des spores sont très sensiblement les mêmes et la membrane est également lisse. Par contre, notre espèce du Jura n'a pas de papille hyaline surmontant le pore germinatif, alors que l'espèce russe en possède une très manifeste de 2 - 3 μ de hauteur et a en plus une membrane sensiblement plus épaisse. Enfin, *Ur. Arenariae* a un pédicelle court, hyalin et caduc, alors que *Ur. Arenariae-grandiflorae* possède un pédicelle atteignant jusqu'à 82 μ de longueur, persistant et coloré en brun ou brunâtre suivant qu'on s'éloigne plus ou moins de l'insertion à la spore.

L'*Uromyces Alsines* Tranzschel signalé également en Russie sur *Alsine setacea*, diffère de notre espèce par la présence d'une petite papille hyaline surmontant le pore germinatif, par une verrucosité dense de la membrane et par un pédicelle court, caduc et hyalin ; enfin on signale la présence d'urédospores qui manquent dans notre espèce du Jura.

Les divers autres *Uromyces* signalés sur les Caryophyllacées se distinguent aisément de *Ur. Arenariae-grandiflorae* et de multiples caractères morphologiques permettent de les distinguer facilement. L'espèce la plus voisine est certainement *Ur. Arenariae* Tranzschel ; cependant nous venons de voir qu'elle se distingue de l'*Uromyces* de *Arenaria grandiflora* par un certain nombre de caractères morphologiques importants qui font que ces deux espèces ne sauraient être confondues ni réunies.

Je donne ci-dessous la description latine de *Uromyces Arenariae-grandiflorae* spec. nov.

*Soris teleutosporiferis foliicolis vel caulicolis ; foliicolis hypophyllis, interdum epiphyllis, sparsis, ovatis, minutis (*1-2 *mm. longis et* $^1/_2$ - $^2/_3$ *mm. latis), vel plerumque confluentibus, plus minusve elongatis et interdum per totam longitudinem foliorum,* $^1/_2$ - $^2/_3$ *mm. latis ; caulicolis sparsis, ovatis, minutis (*1 - 2 *mm. longis et* $^1/_2$ -

$^2/_3$ mm. latis), vel plerumque confluentibus (3 - 4 mm. longis et $^1/_2$ - $^2/_3$ mm. latis) ; soris primum diutule epidermide tectis, subinde ea plus minusve irregulariter fissa cinctis, demum nudis, atris, compactiusculis.

Teleutosporis globosis vel subglobosis (21 - 24 μ diam.), ovoideis, ovatis vel raro ellipsoideis, 21 - 33 × 16 - 21 μ, brunneis vel obscure brunneis, utrinque rotundatis, interdum apice subclavatis : poro germinativo apicali, sine papilla ; membrana levi, 2 μ crassa, apice incrassata (usque 9 μ) et obscuriore vel atro brunnea ; pedicello persistenti, usque 82 μ longo et 6 - 7 μ lato, pallide brunneo in parte superiore, deorsum brunneolo.

Hab. in foliis caulibusque Arenariae grandiflorae *L.*

Perreux sur Boudry, le 20 décembre 1921.

Une application du calcul des probabilités aux statistiques des sciences biologiques expérimentales

PAR

J. AMANN

(Présenté à la séance du 11 janvier 1922.)

On a souvent à faire, dans les sciences biologiques, à des données statistiques provenant d'un nombre restreint ou même très restreint d'observations. Les lois générales du calcul des probabilités n'étant rigoureusement valables que pour des nombres d'observations très grands (théoriquement indéfiniment grands), on est en droit de se demander quelle est la valeur relative des conclusions que l'on peut tirer des statistiques qui ne considèrent que des observations peu nombreuses.

Ce problème, qui s'est présenté, il y a longtemps déjà, pour les statistiques médicales par exemple, a été traité par divers auteurs [1].

Il m'a paru intéressant d'examiner quelques cas ressortissant des sciences biologiques expérimentales où il se présente sous une forme tout à fait analogue, sinon identique, parce que, dans la règle, les expériences en question ne peuvent porter — pour des raisons d'ordre pratique — que sur des individus en nombre restreint. Prenons un exemple applicable à beaucoup de ces cas.

Nous voulons comparer deux séries d'individus sous le rapport de la présence (ou de l'absence) d'un caractère particulier. L'une des séries comprend, par exemple, des individus qui ont été soumis à certaines conditions expérimentales et l'autre série, des individus soumis à des conditions différentes des premières sous un certain rapport bien déterminé.

La question que nous cherchons à résoudre est celle-ci : y a-t-il une relation entre la présence (ou l'absence) d'un caractère et la différence des conditions auxquelles les deux séries ont été soumises ? Ou, autrement dit : la fréquence différente de ce caractère chez les individus des deux séries, dépend-elle de la différence des conditions expérimentales auxquelles elles ont été soumises ?

---

[1] On trouvera des indications bibliographiques dans le travail du Professeur C. Liebermeister : « Ueber Wahrscheinlichkeitsrechnung..... » (R. von Volkmann : Sammlung klinischer Vorträge für innere Medizin. II, p. 935.)

Pour cela, nous faisons la statistique des individus qui présentent (ou ne présentent pas) le caractère, en déterminant, pour chacune des séries, la proportion de ces individus par rapport au nombre total.

Si, pour l'une des séries, nous avons a individus présentant le caractère et b ne le présentant pas, la fraction $\frac{a}{a+b}$ est la proportion pour cette série. Si pour l'autre série, nous avons semblablement p individus présentant le caractère et q ne le présentant pas, le rapport en question est $\frac{p}{p+q}$.

Si $a+b$ et $p+q$ étaient de grands nombres (comme c'est parfois le cas), nous serions en droit de tirer, de la comparaison des deux rapports ci-dessus, une conclusion touchant la dépendance du caractère considéré, du facteur expérimental étudié. Dans le cas où ces rapports seraient suffisamment différents, on pourrait en effet admettre cette dépendance comme très probable ou même comme certaine si l'expérience a été faite dans des conditions telles qu'elles excluent toute autre interprétation.

Mais si $a+b$ et $p+q$ sont des nombres réduits, cette conclusion n'est plus admissible *a priori*, même au cas où les rapports sont fort différents.

La question qui se pose alors est celle-ci : quelle est la valeur de la probabilité que la différence observée entre les deux rapports $\frac{a}{a+b}$ et $\frac{p}{p+q}$ corresponde à une différence de même signe pour des observations réitérées un nombre de fois assez grand pour que l'on puisse conclure avec une certitude suffisante que cette différence dans les proportions est due aux conditions expérimentales ?

Ou, autrement dit, la fréquence plus grande des individus présentant (ou ne présentant pas) le caractère en question, constatée pour l'une des séries, a-t-elle une signification quelconque au point de vue statistique, ou bien peut-elle être attribuée au hasard ?

Cette question relève du calcul des probabilités qui permet de la résoudre, en nous donnant le moyen de calculer d'une manière suffisante la valeur de cette probabilité ; ce qui nous permettra, le cas échéant, de répondre à la question posée ci-dessus.

Le problème énoncé plus haut, qui, comme on le voit immédiatement, comporte des applications nombreuses aux sciences naturelles en général, revient à celui-ci :

Etant données deux urnes dont nous savons que chacune contient un nombre considérable de boules, dont les unes sont blanches et les autres noires, les proportions des blanches aux noires, dans chaque urne, étant du reste inconnues, nous voudrions savoir si les boules blanches sont en proportion plus ou moins forte dans une urne que dans l'autre.

Pour ce faire, nous extrayons, d'une des urnes, un certain nombre de boules (l'une après l'autre et en les remettant chaque fois et mélangeant bien) : il s'en trouve a blanches et b noires (nombre des boules extraites $a + b$). De l'autre urne, nous tirons, de la même manière, un nombre quelconque $p + q$ de boules, dont p sont blanches et q sont noires.

Si nous avons constaté ainsi que la proportion des boules blanches au nombre des boules extraites est plus ou moins forte dans la première urne que dans la seconde, nous devons nous demander si les résultats obtenus par ces tirages, qui n'ont porté que sur des nombres restreints ou très restreints de boules, suffisent à nous permettre de conclure que la proportion des blanches est plus ou moins forte dans la première urne que dans la seconde.

Ou, en d'autres termes : étant donnés les résultats obtenus par ces deux tirages, quelle est la valeur de la probabilité que la proportion des boules blanches est plus ou moins forte dans la première urne que dans la seconde ?

L'application des formules générales auxquelles on arrive par la discussion mathématique (du reste assez compliquée) de ce problème, nous permettra d'obtenir assez facilement les valeurs des deux probabilités :

P que la proportion des boules blanches est plus forte dans la première urne que dans la 2^{me}, et

1 - P qu'il n'en est pas ainsi, c'est-à-dire que les blanches sont en proportion moins forte ou égale à celle des noires.

Pour prendre l'exemple numérique très simple donné *loc. cit.*, supposons que le tirage de 4 boules de la première urne comprenne 3 blanches et 1 noire, et le tirage de 3 boules de la 2^{me} urne, comprenne 1 blanche et 2 noires, c'est-à-dire $\frac{a}{a+b} = \frac{3}{4}$ et $\frac{p}{p+q} = \frac{1}{3}$. Ces rapports ne permettent pas de conclure que les boules blanches sont en proportion plus forte dans la première urne ; étant donné le petit nombre des boules extraites et le grand nombre de celles contenues dans les urnes, on doit se demander si la différence constatée $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$ n'est pas due au hasard, et si des tirages répétés un grand nombre de fois n'amèneraient pas à un résultat très différent de celui obtenu par cette première opération. La comparaison des rapports ci-dessus peut établir tout au plus une présomption : quel en est le degré de probabilité ?

En appliquant aux données ci-dessus la formule en question [1] nous obtenons :

$$P = 0{,}833333\ldots \qquad 1 - P = 0{,}166666\ldots \qquad \frac{P}{1-P} = 5.$$

La probabilité 1 — P n'étant pas d'ordre négligeable, on ne peut donc conclure avec certitude à une proportion plus forte des boules blanches dans la première urne ; mais la probabilité qu'il en est ainsi est cependant cinq fois plus grande que celle qu'il en est autrement ; ou autrement dit, on pourrait parier 5 contre 1 qu'il en est ainsi.

Lorsque la différence entre les résultats des tirages est moindre que dans l'exemple ci-dessus, par exemple 2 blanches et 2 noires au premier tirage et 1 blanche et 2 noires au deuxième :

$$\frac{a}{a+b} = \frac{2}{4} \quad \frac{p}{p+q} = \frac{1}{3}, \text{ les probabilités deviennent :}$$

$$P = 0.573 \quad 1 - P = 0.427 \qquad \frac{P}{1-P} = 1.34.$$

Dans ce cas, on ne peut donc parier que 1,34 contre 1 que les blanches sont en proportion plus forte dans la 1^re^ urne.

En résumé, si les données fournies par des observations portant sur un nombre réduit d'individus, ne suffisent pas, dans la règle, à conclure avec une certitude suffisante, l'application des formules générales du calcul des probabilités fournit, dans chaque cas particulier, une évaluation exacte de la probabilité que présentent l'une et l'autre des alternatives possibles ; et cette évaluation est nécessaire pour qu'on puisse se rendre compte de la signification réelle des résultats statistiques obtenus et de leur valeur relative.

---

[1] Liebermeister, *loc. cit.*, p. 946, formules I et II, et p. 958. Avec une table des logarithmes des factorielles de 0 ! à 1200 !

La supposition que nous avons faite ci-dessus, que le nombre des boules contenues dans les deux urnes était très grand, est réalisée même dans les cas où nous faisons l'application de la formule à la statistique fournie pour un petit nombre d'individus : elle correspond, en effet, à la possibilité théorique de répéter l'expérience et les constatations un nombre de fois indéfini. (Liebermeister, *loc. cit.*)

Quant aux critiques que l'on peut faire à ces statistiques, relativement au fait que, pour une raison ou pour une autre, les individus considérés ne seraient pas rigoureusement comparables, ou bien que les conditions de l'expérience n'exclûraient pas la possibilité que la présence ou l'absence du caractère dépende d'autres facteurs que celui auquel on veut l'attribuer, leur examen est du domaine de la critique expérimentale, et non pas de celui du calcul des probabilités : les formules que nous appliquons ayant été établies en admettant que les individus des deux séries ne diffèrent que par la présence ou l'absence du caractère considéré. Il en est de même du second point concernant la nature du facteur auquel est due la différence des proportions constatées : le calcul des probabilités ne s'en occupe pas : il se borne à évaluer la probabilité que cette différence existe ou n'existe pas.

Il est évident que la valeur de cette probabilité dépend, d'une part, du nombre des individus observés pour chaque série, et d'autre part, du rapport existant entre les proportions constatées des catégories considérées dans les deux séries.

Comme exemples de la valeur des probabilités dans certains cas particuliers, j'ai calculé, au moyen de la formule de Liebermeister, les probabilités qui correspondent aux données suivantes où les deux séries observées comprennent chacune 10 individus $(a + b = p + q = 10)$.

$\frac{a}{a+b}$	$\frac{p}{p+q}$	P	1 — P	$\frac{P}{1-P}$ (environ)
$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{10}$	0.76185....	0.23815....	3.2
$\frac{5}{10}$	$\frac{4}{10}$	0.6655.....	0.3345.....	2.0
$\frac{6}{10}$	$\frac{4}{10}$	0.8027.....	0.1973.....	4.0
$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{10}$	0.9595.....	0.0405.....	24
$\frac{8}{10}$	$\frac{2}{10}$	0.9957.....	0.0043.....	248
$\frac{9}{10}$	$\frac{1}{10}$	0.9998.....	0.0002.....	5781
$\frac{9}{10}$	$\frac{0}{10}$	0.99998....	0.00002....	50000

Les omblières du Léman

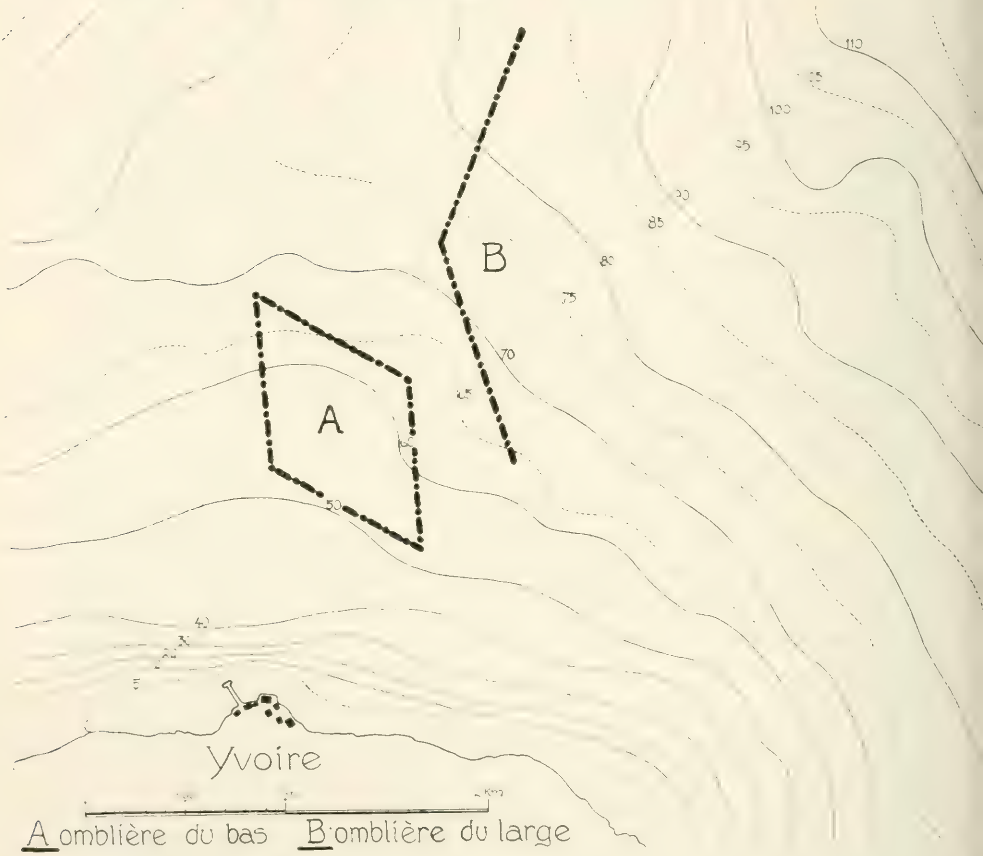
PAR

le prof. Emile ANDRÉ (Genève).

Les riverains du Léman, et plus particulièrement les pêcheurs, désignent sous le nom d'omblières des régions du fond du lac que l'omble-chevalier (*Salvelinus umbla L.*) choisit comme frayères et que, d'une façon générale, il fréquente plus volontiers, même en dehors de la période de fraye. C'est évidemment sur les omblières que les pêcheurs immergent leurs filets pour l'omble ou qu'ils pratiquent la pêche à la traîne. Faisons tout d'abord remarquer que l'omble-chevalier ne fréquente guère le Petit-Lac et que ce n'est que dans le Grand-Lac que se pêche ce poisson et que peuvent se trouver des omblières.

Sur la rive vaudoise du Grand-Lac, la pêche de l'omble s'exerce à peu près partout et il est difficile d'y situer nettement des omblières ; en revanche, sur la rive opposée, les pêcheurs reconnaissent deux omblières, celle de Meillerie et celle d'Yvoire, et peut-être même une troisième, celle de Ripaille. Etant donné l'éloignement des deux premières de ces localités — elles sont séparées par une trentaine de kilomètres — et la détermination relativement nette de leurs omblières, il pouvait être intéressant de rechercher si des différences dans les conditions du milieu justifiaient la préférence que manifestent les ombles pour ces régions, autrement dit de faire une étude comparative entre les omblières et d'autres parties du lac, cela à quelques points de vue d'ordre topographique, physique et biologique. Ces recherches nous les avons faites, au cours de l'année 1921, en partie à bord de l'« Edouard Claparède » en partie avec le bateau du service des Eaux et Forêts du cantonnement de Thonon (Haute-Savoie). Nous avons été accompagné et aidé par M. L. Kreitmann, Inspecteur-adjoint des Eaux et Forêts à Thonon, auquel nous exprimons ici toute notre gratitude pour sa précieuse collaboration. Nous adressons également des remerciements à MM. Michaud, brigadier et Dumaz, garde des Eaux et Forêts, à Thonon et à notre aide-préparateur, M. Abel Francoual.

Omblières d'Yvoire. — Au large de cette localité, les pêcheurs reconnaissent deux places de fraye pour l'omble, auxquelles ils ont donné les noms d'omblière du bas et omblière du large (voir carte 1)[1]. Forel[2], en se basant sur les indications des pêcheurs, avait déjà délimité la première. Elle formerait un losange, dont le grand axe, mesurant à peu près 1600 m., serait dirigé selon la ligne pointe de Rovéréaz-Gland et dont le petit axe compterait 800 m. ; sa surface serait donc de 66 hectares. La pointe S est à environ 1 km. de la rive et sa profondeur va de 50 à 68 m. environ. Quant aux limites de l'omblière du large, elles sont impossibles à préciser. Tout ce que nous pouvons dire, en nous rapportant aux



---

[1] Les deux cartes accompagnant ces lignes ont été dessinées, d'après la carte Hörnlimann et Delebecque, par notre assistant, M. le Dr Portmann, que nous remercions ici bien vivement.

[2] Forel : *Le Léman*, vol. 1, p. 140 et carte. Lausanne, 1892.

données des pêcheurs, c'est qu'elle se trouve dans l'angle obtus, largement ouvert vers l'E, formé par les deux lignes suivantes : clocher de Sciez-pointe de Rovéréaz et château d'Yvoire-château d'Essert. Au sommet de l'angle la profondeur est de 73 m. Comme on peut le voir sur notre croquis, les deux omblières ne sont distantes guère que de 300 à 400 m., aussi peut-il sembler abusif de reconnaître deux omblières et non pas une seule. Lorsque Forel avait fait ses investigations dans la région d'Yvoire, les pêcheurs auxquels il s'était adressé lui avaient signalé l'existence de 3 omblières, mais, comme pour deux de celles-ci leurs indications n'étaient pas concordantes, il n'avait pu repérer que l'omblière du bas.

Thermique. Au dire de certains pêcheurs d'Yvoire, des sources chaudes viendraient sourdre au fond du lac dans la région des omblières. Bien que cela paraisse peu vraisemblable, nous avons cependant procédé à des sondages thermométriques. Le 28 juin 1921, à l'extrémité N de l'omblière au bas, sur un fond de 65 m., nous avons trouvé les températures ci-dessous ; comme terme de comparaison, nous donnerons celles que nous avons relevées, le 18 juin et le 2 juillet de la même année, au large de Chevrens (Canton de Genève) sur un fond de 64 m.

	Omblière du bas		*Chevrens*	
	29 juin		18 juin	2 juillet
65 m.	5°9	60 m.	6°0	6°1
40 m.	7°4		6°4	7°0
20 m.	11°2		8°0	9°5
15 m.	14°5		12°2	10°2
10 m.	16°0		15°3	12°5
0 m.	19°0		18°5	19°2
Transparence	6,8		5,6	7,6

Les différences que l'on constate n'ont rien d'anormal et ne permettent pas de supposer que les conditions thermiques de l'omblière ne soient pas identiques à celles des autres régions du lac.

Les sondages thermométriques ci-dessous, effectués le 12 octobre, conduisent à la même conclusion. Sur l'omblière du large, sur fond de 74 m., à la profondeur de 65 m, 6°5 ; à la surface 16°25, à 11 heures, et sur fond de 79 m., à la profondeur de 72 m., 7°5 ; à la surface, 17°, à 12 heures. Omblière du bas, dans sa partie centrale, sur fond de 59 m., à la profondeur de 55 m., 9°5 ; à la surface 17°, à 13 heures. Comme comparaison, nous avons pris la température en deux points situés hors des omblières. Entre la pointe S de l'omblière du bas et la côte, à 16 m. de profondeur 10°25 ; à la surface 17°. A 1 km. de la côte, sur la ligne château d'Yvoire-Promenthoux, à 16 m. de profondeur 9°75.

Dans la région explorée, nous avons constaté l'existence d'un léger courant dirigé vers l'E-S-S. Celui-ci pourrait contribuer à justifier les divergences ci-dessus, très minimes d'ailleurs. Le 16 décembre 1921, nous avons pris la température de surface en quelques points des omblières ; elle était de 7°2, comme en plein lac, à mi-distance entre Nyon et Nernier.

Faune limnétique. — Il nous a semblé de quelque intérêt de comparer au point de vue du peuplement limnétique, la région des omblières avec un autre point du lac, la fosse de Chevrens, de même profondeur, situé à une certaine distance (13 km.) des omblières. Cela pour rechercher si, à l'encontre de ce que l'on pourrait présupposer, la prédilection des ombles pour ces régions serait déterminée par des différences faunistiques.

	Entre 60 et 40 m.		Entre 40 et 50 m.		Entre 20 et 0 m.	
	Yvoire.	Chevrens.	Yvoire.	Chevrens.	Yvoire.	Chevrens.
Sida crystallina (O. F. M.)	++	+	++	++		
Daphnia longispina (O. F. M.)	+	++	++		++	++
Bosmina	+	++	++		++	++
Bythotrephes longimanus Leyd					+	
Leptodora kindti (Focke)				++	++	
Diaptomus	++	++	++	++	++	
Cyclops	++	++	++	++		
Nauplius	++	++	++	++	++	
Notholca longispina (Kell.)	++	++	+++	++	+++	
Anurea cochlearis Gosse	++		+		+++	+++
Polyarthra platyptera Ehr.	+					
Rattulus capucinus (Wier. Zach.)					++	
Triarthra longiseta Ehr.			+	+	+	++
Asplanchna priodonta Gosse	+		++	++	++	++
Pleosoma truncatum (Lev.)					++	
Anapus ovalis Berg.					++	++
Gastropus stylifer Imhof	+			++		
Pterodina patina (O. F. M.)						
Ceratium hirundinella O. F. M.	++	++		+	+++	+++
Cystes de *Gymnodinium*	+++		+++	+++	++	++
Coccomyxa	++	++	++	++	++	++
Fragillaria						+
Asterionella					+	
Cyclotella						++
Synedra				++	++	++
Diatoma						

+ = très rare : ++ = pas rare : +++ = très abondant.

Ces indications de fréquence ne sont pas établies par le dénombrement des organismes : elles sont donc tout à fait approximatives.

Les quelques divergences que l'on peut noter entre les deux points étudiés sont trop faibles pour qu'elles permettent de répondre affirmativement à la question que nous posions plus haut ; en revanche, elles pourraient témoigner en faveur de la non uniformité dans la répartition du plancton.

Fond. — Forel (loc. cit.) avait déjà effectué, dans la région au large d'Yvoire, des dragages qui lui avaient appris que le fond était constitué en certains points par du limon mélangé à du gravier, en d'autres, par du sable et des cailloux et en d'autres encore, vraisemblablement, par de gros blocs rocheux. Nous avons procédé aussi, en différents points des omblières, à des prises du fond, soit avec la drague (D), soit avec l'appareil Friedinger (F). En voici les résultats :

Oublière du bas, extrémité N :
Prof. 61 m. F. limon.
Prof. 66 m. et 67 m. F, rien (fond rocheux, probablement).
Prof. 67 m. F, eau limoneuse (id)
Dans le voisinage du centre, prof. 59 m., F, limon avec sable et petits cailloux roulés. Prise B.
Extrémité S, prof. 52 et 54 m., F, rien (prob. fond rocheux) ;
prof. 50 et 51 m., F, rien (id)
Entre l'omblière du bas et la côte, prof. 48 m., F, limon et cailloux.
A l'O de l'omblière du bas, prof. 52 m., F, eau limoneuse (fond rocheux probablement).
Omblière du large, prof. 75 m., F, limon et gravier ;
prof. 71 m., D, limon en petite quantité, beaucoup de gros matériaux : cailloux roulés et cailloux à arêtes vives.
Dans le voisinage de l'angle, prof. 72 m., F, limon avec un peu de sable, du gravier et des matériaux détritiques de 1 à 2 cm, à arêtes vives (Prise A).
A l'E de l'angle, prof. 80 m., F, rien (probablement fond rocheux)
prof. 72 m., F, eau limoneuse (id)

De ces 17 prises, on peut conclure à la grande variété de la nature du fond dans la région des omblières.

Aucun des nombreux cailloux qui nous ont passé sous les yeux n'était revêtu de cette mousse (*Thamnium alopecurum, var. lemani*) dont Forel a signalé l'existence sur les matériaux de la moraine sous-lacustre d'Yvoire ; ceux-ci d'ailleurs n'avaient pas été dragués par l'observateur, mais ils avaient été ramenés par les filets des pêcheurs. Cette mousse semblerait donc être beaucoup moins abondante que ne le supposait Forel, ou être localisée dans une station de peu d'étendue.

Nous avons aussi procédé à l'examen microscopique du résidu, laissé sur tamis fin, des prises désignées ci-dessus par les lettres A et B.

A. Débris de coquilles de mollusques. *Pisidium.* Têtes de Cladocères (surtout de *Bosmina*) et valves de Cladocères. Valves d'Ostracodes. Oeufs de Turbellaires, vides, abondants. Fragment de mousse (?), encore vert.

B. Débris de coquilles de *Pisidium* et de Limnées. Opercule de *Bythinia.* Têtes de larves de Chironomides. Têtes de Cladocères (*Bosmina*) et valves de Cladocères. Valves d'Ostracodes. Oeufs de Turbellaires, vides, abondants. Quelques Nématodes.

Par la forme de la matière organique qu'ils renferment, ces deux échantillons ne diffèrent pas, sauf par la présence de ce fragment de mousse (?), des limons des autres régions profondes du lac.

Omblière de Meillerie. (Carte 2). — Elle s'étend, dans le voisinage immédiat de la côte, entre le port de Meillerie et Locum, sur une longueur de 2,5 km. et sur une largeur approximative de 300 m. Sa surface serait donc d'environ 75 hectares. La profondeur maxima ne dépasserait guère 250 m. Vers le large, elle est limitée par le bas du talus rapide qui prolonge sous les eaux les escarpements de la côte du lac ; comme à 400 m. de la rive la profondeur est de 250 m., la pente moyenne de ce talus serait d'environ 29°.

Thermique. — Nous avons procédé aussi dans la région de Meillerie, le 1er octobre 1921, à des sondages thermométriques dont voici les résultats :

Au milieu de l'omblière, sur fond de 170 m., à 160 m. de profondeur, 5°5.

A la limite N de l'omblière, sur fond de 250 m., à 145 m. de profondeur, 5°5.

Au large de Locum, sur fond de 140 m., à 133 m. de profondeur, 5°5.

Même endroit, plus au large, sur fond de 91 m., à 68 m. de profondeur, 7°.

A l'extrémité O de l'omblière, sur fond de 93 m., à 85 m. de profondeur, 7°.

Même endroit, plus au large, sur un fond de 104 m., à 68 m. de profondeur, 7°.

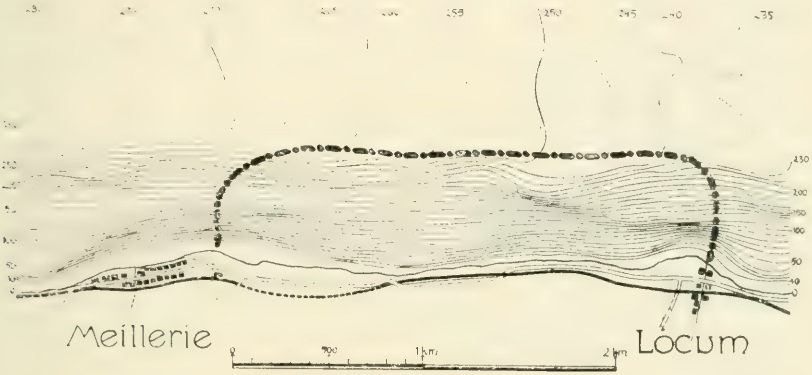
Au large de l'entrée E du tunnel, sur fond de 80 m., à 68 m. de profondeur, 6°5.

Hors de l'omblière, à mi-chemin entre Meillerie et Tourronde, à environ 300 m. au large, sur un fond de 96 m., à 85 m. de profondeur, 6°25.

Ibid, à 68 m. de profondeur, 7°25.

La température de surface a varié dans le cours de la journée, c'est-à-dire entre 10 et 16 heures, de 16°5 à 17°5.

Lorsque nous faisions ces recherches sur l'omblière de Meillerie, cette région était parcourue, alors que lac et athmosphère étaient parfaitement calmes, par un courant, que nous n'avons pas étudié d'une façon méthodique, mais qui semblait se diriger vers l'amont et vers la côte, soit vers le S-E. Ce courant, qui était passablement plus fort que celui observé à Yvoire, est-il constant ou s'agissait-il d'un courant temporaire, dû à une seiche ou à quelque autre cause, il est difficile de se prononcer, cependant il semble légitime de pencher pour la première supposition et d'admettre qu'il s'agit là d'un contre-courant du Rhône [1]. De même que pour la région d'Yvoire, les quelques divergences que l'on constate dans les sondages thermométriques pourraient trouver leur justification dans l'existence de ce courant.



Faune limnétique. — Comme ci-dessus, nous donnerons en un tableau le peuplement limnétique de l'omblière de Meillerie comparé à celui d'un autre point du lac (à mi-chemin entre Meillerie et Tourronde, à 500 m. de la côte, à 3,5 km. de l'omblière de Meillerie, sur un fond de 116 m.). Dans la prise sur l'omblière, entre 100 et 60 m. le filet n'a pas fonctionné normalement ; il a ramené du planeton en quantité insuffisante pour qu'il soit possible de donner des indications de fréquences ; les +, dans cette colonne, indiqueront donc seulement la présence de l'espèce.

---

[1] L'étude méthodique des courants du lac reste à faire presque complètement. Les seules données que nous possédions sont dues à Forel, encore ne concernent-elles pas les courants locaux.

	Entre 100 et 60 m.		Entre 60 et 20 m.		Entre 20 et 0 m.	
	Ombliere.	Tourronde.	Ombliere.	Tourronde.	Ombliere.	Tourronde.
Sida crystallina (O. F. M.)						
Daphnia longispina (O. F. M.)				+ +	+	+
Bosmina					+ +	
Bythotrephes longimanus Leyd.				+ +		
Leptodora kindti (Focke)				+		
Diaptomus					+ +	
Cyclops			+	+ +		
Nauplius				+ +		+
Notholca longispina (Kell.)					+	+
Anurea cochlearis Gosse						
Polyarthra platyptera Ehr.					+ +	
Triarthra longiseta Ehr.						
Asplanchna priodonta Gosse				+		+
Rattulus capucinus (Wier. Zach.)			+	+		
Pleosoma truncatum (Lev.)						+
Syncheta						+
Raphidocystis lemani Pen.			+	+		+
Acanthocystis aculeata (Hert. Less.)						
Ceratium hirundinella O. F. M.			+ +	+ +	+	+ +
Cystes de *Gymnodinium*			+		+ +	
Peridinium						+
Dinobryon			+	+ +		+ +
Mallomonas						
Fragillaria					+ +	+ +
Asterionella					+	
Cyclotella					+ +	+ +
Synedra					+ +	
Anabaena					+	

L'examen de ce tableau conduira aux mêmes conclusions que celui qui se rapporte aux omblières d'Yvoire.

Fond. — Les prises d'échantillon du fond, effectuées avec l'appareil de Friedinger, nous ont donné les résultats suivants.

Milieu de l'omblière, prof. 130 m., rien (fond rocheux probablement).

Ibid, prof 125 m. limon (prise C).

Au large de l'entrée E du tunnel de Locum, prof. 43 m., rien (fond rocheux probablement).

Ibid, plus au large, prof. 80 m., limon (prise D).

Extrémité O de l'omblière, prof. 85 m., rien (probablement fond rocheux).

Comme on le voit, il existe, relativement à la nature du fond, des différences assez importantes entre les omblières de Meillerie et celles d'Yvoire. Pour ces dernières, le fond est constitué en certains points par des matériaux détritiques mélangés à du limon, en d'autres, par des roches (en place ou erratiques ?).

A Meillerie, au contraire, en certaines places existe le limon sans mélange avec de plus gros matériaux, tandis que les autres présentent la roche à nu ou des matériaux trop volumineux pour être recueillis avec l'appareil Friedinger. Ainsi que nous le disions plus haut, la déclivité moyenne de l'omblière de Meillerie est de 29°, mais il est à supposer que cette pente n'est pas uniforme. Elle peut présenter des sortes de replats où le limon se déposerait ; entre ceux-ci le fond serait alors constitué par la roche d'une déclivité suffisante pour empêcher la sédimentation. Rappelons à l'appui de cette supposition que l'on admet que les limons peuvent glisser sur des pentes très faibles. De plus le courant dont nous faisons mention ci-dessus doit, dans une certaine mesure, entraver le dépôt des limons. Il est nécessaire d'ajouter que les escarpements qui dominent la rive de l'omblière sont exploités pour la pierre de construction ; étant donné que ces carrières sont à proximité immédiate du lac, on peut tenir pour certain que des quantités énormes de matériaux rocheux sont venues, au cours du temps, joncher certains parages de l'omblière.

L'examen microscopique du résidu laissé par le tamisage des limons nous a donné les résultats suivants.

Prise C. Têtes et valves de Cladocères, abondantes. Valves d'Ostracodes. Quelques ephippium. Oeufs de Turbellaires. Cocons vides d'Oligochètes. Quelques Nématodes. Larve de Diptère, dans tube. *Pisidium*, peu. Débris végétaux. Scories de bateaux à vapeur.

Prise D. Têtes et valves de Cladocères, abondantes. Valves d'Ostracodes, abondantes. Débris de Copépodes, très peu. Quelques Nématodes. Oeufs de Turbellaires, très peu. Cocons vides d'Oligochètes, assez abondants. Une larve de Diptère, dans un tube. *Pisidium*, très abondants. Débris de coques de Limnées et une *L. abyssicola*. Débris végétaux assez abondants.

Conclusions. — Les résultats que nous avons obtenus dans nos recherches sur les omblières du Léman étaient, dans une certaine mesure, à prévoir ; néanmoins il n'était pas sans importance de réclamer à l'observation la confirmation de ces prévisions et de se rendre compte si c'est réellement la nature du fond qui, ainsi que le veulent les pêcheurs, détermine le choix des ombles pour leurs frayères.

Au point de vue des conditions thermiques et du peuplement, les omblières ne diffèrent donc pas des autres régions du lac. On peut dire en revanche que la fraye des ombles s'effectue sur des fonds caillouteux ou rocheux, suffisamment profonds pour que la température reste toujours dans des limites basses. Il est à remarquer que sur le limon, dont la surface est de très faible consistance, les oeufs seraient dans des conditions moins favorables à leur développement que sur un substratum caillouteux et que, sur un fond de cette nature, la nourriture est certainement plus abondante et plus variée que sur le limon.

Ces données pourraient trouver leur application lorsqu'on tenterait d'introduire l'omble-chevalier dans un lac où il n'existe pas. Elles laissent même la possibilité d'établir, s'il en est besoin, des frayères artificielles, en immergeant quelques chargements de pierres, non pas au hasard, mais en choisissant des points où la sédimentation des limons a le moins de chances de se produire, cela grâce à la déclivité du fond ou grâce à l'existence d'un courant, constant mais lent.

APPENDICE

Nous réunissons sous cette rubrique les quelques renseignements que nous possédons sur l'omblière de Ripaille (Léman) et sur celles des lacs de Neuchâtel, d'Annecy et du Bourget ; nous les devons à l'obligeance de MM. L. Kreitmann, à Thonon, Savoie-Petitpierre, à Neuchâtel, Lachat, inspecteur principal des Eaux et forêts, à Annecy, et Renard, garde général des Eaux et forêts à Nantua.

Omblières de Ripaille. – D'après M. L. Kreitmann, dont nous mentionnons plus haut la précieuse collaboration, il aurait existé autrefois au large de Ripaille, dans le voisinage du delta de la Dranse, une omblière, abandonnée maintenant des pêcheurs à cause de l'insuffisance de sa production. Dans cette région, le fond est en pente assez rapide, 20° environ, et il est probablement, à cause des apports de la Dranse, constitué par des galets ; il paraît donc tout à fait vraisemblable que les ombles aient frayé ou peut-être même frayent encore sur cette place. Certains pêcheurs de la région prétendent que les ombles avaient cessé de frayer sur ce fond depuis que s'y effectue fréquemment le déchargement des scories des bateaux à vapeur.

Pour répondre à cette allégation, nous nous référons à une lettre que nous a adressée, le 26 novembre 1921, M. M. Cornaz, ingénieur à la Compagnie de navigation sur le Lac Léman ; en voici les termes : « ...le matin seulement, environ 15 à 20 minutes après le départ, les cendres sont jetées au lac approximativement à la même place chaque jour. Pour le seul bateau qui passe la nuit à Thonon, cette place doit se trouver aux environs d'Amphion. Pendant la journée, l'opération se fait n'importe où, mais toujours en eau profonde. »

Suivant une autre version, due à M. Moille, pêcheur à Rives, près Thonon, l'omblière de Ripaille qui s'étendait entre le débarcadère de Ripaille et la tour du Noyer, à une profondeur de 60 à 80 m., et dont le fond était constitué par des galets de grosses dimensions, aurait été recouverte de terre ou de limon, il y a une vingtaine d'année, par un éboulement sous-lacustre. Les ombles auraient depuis lors délaissé cette place.

Lac de Neuchâtel. — Dans ce lac il existe aussi des omblières ; elles sont appelées « ambières » par les pêcheurs. Elles sont étroites et quand les pêcheurs les atteignent avec leurs filets, en tenant compte des courants, ils y font de très belles pêches. Les plus connues sont celles d'Auvernier, de Cortaillod, de la Raisse (Concise) et d'Estavayer (d'après une lettre de M. Savoie-Petitpierre, à Neuchâtel, du 5 novembre 1921).

Lac d'Annecy. — L'omble a été introduit dans ce lac, il y a une trentaine d'années ; il s'y reproduit abondamment. Ce poisson se rassemble pour la fraye dès le 15 novembre, mais la fraye principale a lieu surtout entre le 15 décembre et le 19 janvier. Ni la nourriture ni la thermique ne semblent jouer un rôle dans le choix des frayères. Celles-ci se trouvent principalement au large d'anciennes carrières ; lorsque ces dernières sont en exploitation, les ombles frayent plus près du bord, comme à Menthon, tandis qu'ils s'en éloignent lorsque cesse l'exploitation ; ce qui prouve qu'il faut à ce poisson un fond propre et rocailleux. C'est la nature du fond qui détermine le choix de la frayère.

L'omble se présente en deux variétés, l'une à chair blanche, l'autre à chair rosée. Cette dernière se pêche dans le voisinage du roc de Chères ; sa chair serait colorée par les gouttelettes huileuses orangées que contiennent les *Cyclops* et les *Diaptomus* dont les ombles se nourrissent (d'après une lettre adressée à M. L. Kreitmann, le 3 novembre 1921, par M. Lachat, inspecteur principal des Eaux et Forêts, à Annecy).

Cette très intéressante lettre vient corroborer les conclusions que nous formulions plus haut relativement aux omblières. Il y a cependant un point sur lequel nous ne sommes pas tout à fait d'accord avec l'auteur. La coloration de la chair serait plutôt due, croyons-nous, au chromogène des crevettes (*Gammarus*) dont se nourrissent les ombles.

Les *Diaptomus* et les *Cyclops* sont répandus uniformément dans les lacs et, si c'étaient leurs lipochromes qui donnaient la teinte rose à la chair des ombles, tous les individus de cette espèce présenteraient cette coloration. Les Crevettes au contraire sont littorales, mais elles peuvent descendre dans la profondeur là où le fond est rocailleux, comme c'est vraisemblablement le cas dans le voisinage du roc de Chère. On pourrait faire remarquer encore que les Corégones, qui se nourrissent essentiellement d'Entomostracés dont beaucoup possèdent des lipochromes, présentent une chaire incolore ; il est vrai que, comme nous le montrerons prochainement dans une autre travail, le chromogène des *Gammarus* ne colore pas la chair de toutes les espèces de poissons et qu'il pourrait en être de même pour les lipochromes des Copépodes.

Lac du Bourget. — Dans ce lac l'omble n'est pas une espèce prédominante ; il est capturé par les pêcheurs à la ligne traînante à cuillers multiples et occasionnellement au filet de fond ou au grand filet (monte) ; mais il ne fait pas l'objet d'une pêche spéciale. Il se prend surtout devant Conjux, dans la région de la baie de Grésine et dans la partie ouest du lac, et sous les rochers de Brison. On n'a pas de renseignements précis sur les frayères. Cependant l'omble semblerait marquer une préférence pour certains fonds caillouteux, entre Bourdeau et Conjux, dans le voisinage d'anciennes carrières, mais pas pour les embouchures des rivières. La fraye aurait lieu à fin novembre et en décembre. L'omble se nourrit d'ablettes, de perchettes et de crevettes (d'après une lettre du 10 novembre 1921, adressée à M. L. Kreitmann par M. Renard, garde général des Eaux et Forêts).

Pendant l'impression de ce travail, nous avons appris par M. L. Kreitmann (lettre du 22 février 1922) qu'il existe une omblière au large d'Amphion, mais celle-ci est d'une superficie si faible qu'elle est insignifiante et que l'on n'y pratique pas specialement la pêche de l'omble.

M. Mercanton. **Présentation des photographies de glaciers de Dollfus-Ausset, 1850.**

Séance du 1^er février 1922

Grâce à l'obligeance de la famille Dollfus, à Mulhouse, complaisamment sollicitée par un parent, M. André Engel, membre du Comité de la SVSN, un nouveau tirage a pu être fait des remarquables photographies prises par les soins de Daniel Dollfus-Ausset dans les régions englaciées de nos Alpes. Ces photographies, initialement obtenues par le procédé de Daguerre, en 1849 et 1850 déjà, et qui sont les toutes premières que nous ayons de nos glaciers, ont été transposées ultérieurement sur collodion et ont servi à illustrer un album biographique non mis dans le commerce. Elles représentent le glaciers du Rhône, de Fiesch, d'Aletsch et surtout de l'Unteraar, où Dollfus construisit le Pavillon qui porte encore son nom aujourd'hui. Leur intérêt s'accroît du fait qu'elles figurent les fronts de ces glaciers lors de l'avant-dernière grande période de crue.

M. Mercanton présente également le portrait photographique de Dollfus, que M. Scheurer, sénateur du Haut-Rhin, a bien voulu mettre, par son intermédiaire, à la disposition de quelques instituts, laboratoires, etc. suisses.

Daniel Dollfus naquit à Mulhouse le 15 août 1797. Il fit son éducation à Aarau, étudia la chimie avec l'illustre Chevreul en 1814 et 1815. Il entra ensuite dans la maison Dollfus-Mieg et C^ie à Mulhouse où on le chargea de la fabrication des toiles peintes. Il introduisit l'emploi de la vapeur dans les opérations de lessivage et de teinture et l'étendage à oxyder pour la fixation des mordants. Il importa au péril de ses jours, pièce à pièce, d'Angleterre, la première machine à imprimer les étoffes en 12 couleurs. Il épousa en 1820 Caroline Ausset, de Vevey.

A mesure que le développement de sa fortune lui assurait plus d'indépendance il se consacra davantage à la recherche scientifique, à la physique notamment. Il fonda la Société industrielle de Mulhouse. La physique et l'amour pour le plein air l'entraînèrent bientôt de concert vers la géophysique. La rencontre qu'il fit d'Agassiz et de ses compagnons au glacier Inférieur de l'Aar le voua désormais aux recherches glaciologiques et après le départ d'Agassiz il continua quasi seul la tradition des études commencées à l'Hôtel des Neuchâtelois. Pour cela il fit construire sur la rive gauche du glacier le « Pavillon Dollfus » qui abrita maint glacièriste célèbre et qui, rebâti ultérieurement, devint l'actuelle cabane du C. A. S.

Dollfus-Ausset fit bénéficier la science glaciologique et surtout la météorologie d'une seconde création, d'un immense intérêt : l'observatoire du Col du Saint-Théodule, au-dessus de Zermatt. Ce premier observatoire de haute montagne fut occupé continuellement et pendant plus d'un an, en 1865 et 1866 ; il a fourni des données d'une valeur inestimable sur une foule de phénomènes de la climatologie alpine.

Dollfus fit la première ascension du Galenstock en 1843. Passionné pour la recherche des vestiges d'anciens glaciers, il parcourut les Pyrénées, les Vosges et la Forêt-Noire, faisant dessiner par Hogard les paysages morainiques les plus frappants.

Le zélé glaciologue a réuni ses propres observations et quasi tout ce qu'on savait sur les glaciers à son époque dans une série de volumes épais qui constituent une vraie somme glaciologique intitulée : Matériaux pour l'Etude des glaciers (13 vol. in-4o, 1863-1870, Savy à Paris).

Contribution à la connaissance des lichens du Jura,

PAR

CH. MEYLAN

De même que la plupart des autres parties de la Suisse, le Jura a été peu étudié au point de vue lichénologique ; preuve en est le fort petit nombre des travaux parus concernant la flore des lichens jurassiens. Le principal de ces travaux, le seul important d'ailleurs, est la Flore des lichens de la Franche-Comté par Flagey, publiée en 1885 et résumant les connaissances acquises jusqu'alors, connaissances presque toutes dues à l'auteur lui-même, et à J. Muller Arg. pour le Jura méridional. Flagey, d'autre part, n'a parcouru qu'une petite partie de notre territoire et n'a pu donner qu'un aperçu très incomplet de notre flore lichénologique jurassienne, surtout de celle de la haute chaîne. En effet de nombreuses espèces signalées par Flagey comme n'existant pas dans le Jura, y sont, au contraire, plus ou moins fréquentes, tandis que d'autres indiquées par lui comme y étant rares, y sont, en réalité certainement communes, ou du moins répandues. Dès lors aucun autre lichénologue digne de ce nom ne s'est occupé chez nous de cette classe si intéressante de cryptogames.

Je dirai tout de suite que je ne me suis moi-même point occupé des lichens d'une façon très spéciale, bien que je les observe depuis nombre d'années. C'est surtout en hiver que je les étudie, principalement dans mes courses en skis, lorsque la recherche des muscinées est rendue impossible par l'épaisse couche de neige qui couvre la chaîne du Jura pendant de longs mois. Pourtant j'ose croire que le présent travail, résumé de mes observations, bien que ne comprenant guère que des localités du Jura central, contribuera à combler quelque peu le vide considérable existant dans notre connaissance de la flore lichénologique du Jura.

J'ai déterminé moi-même la plus grande partie de mes récoltes. Un lichénologue des plus compétent et des plus connu, M. le Dr Bouly de Lesdain, a bien voulu se charger de la détermination des espèces critiques et de la revision de la plupart de mes propres déterminations. Je suis heureux de pouvoir lui exprimer publiquement ici, l'expression de ma profonde reconnaissance.

Pour éviter des longueurs et des répétitions, je ne mentionne dans le présent travail que les espèces rares ou du moins peu répandues. J'ai jugé inutile de parler des espèces qui, comme beaucoup de *Cladonia, Parmelia, Placodium, Caloplaca, Lecanora, Lecidea,* etc. etc. se rencontrent partout, d'un bout à l'autre de la chaîne et de répéter à leur sujet les indications déjà données par Flagey.

Si parmi les espèces plus spécialement intéressantes par la dissémination des localités qu'elles habitent, bon nombre n'avaient pas encore été signalées dans le Jura, il en est aussi dont la présence en Suisse n'était pas encore connue. Deux même sont de nouvelles acquisitions pour la science.

En ce qui concerne les espèces calcifuges, ne se rencontrant dans le Jura que sur les blocs erratiques, je ne puis que répéter ici ce que je disais au sujet de la flore bryologique de ces mêmes blocs [1], soit : qu'il est fort regrettable que l'étude de ces espèces n'ait pas été entreprise avant que la plupart des gros blocs aient été transformés en marches d'escaliers, bassins de fontaines, poteaux, dalles etc., car certainement bon nombre d'espèces ont dû disparaître du Jura avant même d'y avoir été indiquées.

Alectoria Ach.

A. lanata (L.). Sur erratiques entre Bullet et Mauborget 1250 m., et Mathoulaz (Suchet) 1200 m.

Sphaerophoron Ach.

S. coralloides Pers. — Sur le tronc des vieux sapins dans les forêts de La Vaux et du Risoux où il fructifie abondamment.

Evernia Ach.

E. furfuracea (L.). Fréquemment fertile. J'ai aussi rencontré cette espèce sur des blocs erratiques au Mont de Baulmes, à la Mathoulaz et à la Thiole sur le versant S. E. du Suchet.

E. prunastri (L.). Fertile sur des mélèzes près de Six-Fontaines.

E. divaricata (L.). Fréquent à l'état stérile. C. fr. Granges de St-Croix sur de vieux sapins.

Cladina Nyl.

C. furcata (Ach.), **var : regalis** Flk. Creux du Van où cette variété atteint jusqu'à 15 cm de hauteur.

C. sylvatica (Ach.). var : **alpestris** Schaer. Tourbières du Grand Cachot et des Ponts ; sur un vieux tronc pourri humide près La Chaux.

---

[1] Flore bryologique des blocs erratiques du Jura. *Bul. Soc. V. des S. N.* N° 175, p. 19.

Cladonia Hoffm.

C. cenotea (Ach.). — Cette espèce que Flagey considérait comme rare dans la chaîne, y est au contraire fréquente et souvent fertile.

C. cariosa (Ach.). — Aiguille de Baulmes 1300 m., sur sol décalcifié. Certainement rare dans le Haut Jura.

C. botrytis Hag. — Ste-Croix.

C. pyxidata (L.), var : **lophura** Flk. — Suchet 1350 m.

C. delicata Ehrh. — Granges de St-Croix 1100 m.

C. uncialis (L.). — Tourbières du Sentier et de la Brévine.

C. Floerkeana Fv. — Dans de nombreuses stations du Jura central, surtout sur des troncs pourris, au-dessus de 1100 m.

C. endiviaefolia (Dicks.). — Près de Vuitteboeuf, de Valleyres sous Rances et d'Agiez.

Cetraria Ach.

C. cucullata (Bell.). — Chasseron, Mont-Tendre, Dôle, Montoisey, de 1500 à 1700 m.

C. islandica (L.). var : **crispa** Ach. — Mont-Tendre, 1670 m.

Umbilicaria Hoffm.

U. pustulata Hoffm. — Entre Bullet et Mauborget, La Pidouze, 1200 m, sur des erratiques ainsi que les *Gyrophora*.

Gyrophora Ach.

G. cylindrica Ach. — La Gittaz près Ste-Croix, Mont-de-Baulmes, entre Bullet et Mauborget, 1200 m., Suchet.

G. polyrhiza Stenh. — Entre Bullet et Mauborget, Mathoulaz sur le versant S.-E. du Suchet.

G. spodochroa Ach. — Entre Bullet et Mauborget ; La Pidouze.

G. polyphylla Hoffm. — Commun sur les erratiques.

G. murina Ach. — La Mathoulaz, 1200 m.

Nephromium Nyl.

N. laevigatum Hoffm. — Environs de Ste-Croix. Var : **papyraceum** Hoffm. — Forêt des Etroits près Ste-Croix.

Stictina Nyl.

S. fuliginosa (Ach.) — La Mathoulaz.

S. limbata (Sm.). Nyl. — Sur les vieux hêtres moussus au Suchet, 1300 m.

Peltigera Hoffm.

P. scutata Ach. — Granges de Ste-Croix et Suchet.

P. polydactyla Hoffm., var : **microcarpa** Ach. — Granges de Ste-Croix.

P. venosa Ach. — Dans de nombreuses stations sur les sols siliceux ou décalcifiés.

P. spuria D. C. — Ici et là.

Parmelia Ach.

P. hyperopta Ach. — Fertile au Chasseron et au Suchet.

P. pertusa (Schaer.). — Granges de Ste-Croix, 1150 m. Cette espèce m'a paru rare dans le Jura, du moins au-dessus de 1000 m.

P. encausta Ach. — Sur des blocs erratiques entre Bullet et Mauborget.

P. prolixa Ach. Fréquent et fertile sur les erratiques.

P. omphalodes (L.). — Ici et là sur les erratiques.

P. stygia (L.). — Sur les erratiques entre Bullet et Mauborget et sur le versant S. E. du Suchet 1100-1200 m.

Anaptychia Koerb.

A. ciliaris (L.) Koerb. — Cette espèce très fréquente sur les arbres au bord des routes, est au contraire très rare sur les sapins. Col des Etroits, 1150 m. Var : **crinalis** Schleich. — Sur les rochers secs du Chasseron et de l'Aiguille de Baulmes, 1500-1600 m.

Physcia E. Fr.

P. caesia (Hoffm.). — Répandu sur les erratiques siliceux et sur le calcaire, bien que Flagey le signale comme rare.

La var : **albinea** T. Fr. — Se rencontre aussi ici et là.

P. aquila (Ach.). Var : **detonsa** Puck. — Mont de Baulmes sur erratique. Probablement nouveau pour la Suisse.

Xanthoria T. Fr.

X. lychnea Fr. — Répandu jusqu'à 1200 m.

X. concolor Lamy, var : **substellata** (Ach.). — Les Naz sur le versant S.-E. de l'Aiguille de Baulmes, 1200 m.

Pannaria Nyl.

P. nebulosa (Hoffm.). — **coronata** Hoffm. — Fréquent.

Squamaria D. C.

S. lentigera (Web.). D. C. — Entre Valleyres et Montcherand 550 m.

S. fulgens (Ach.). — Entre Valleyres et Montcherand, en compagnie du précédent.

S. bracteata (Ach.). — Sommet du Chasseron, 1600 m. et de l'Aiguille de Baulmes, 1550 m. Ce n'est certainement qu'une variété de précédent.

S. Lamarcki (Schaer.). D. C. — Aiguille de Baulmes, 1500 m.

Placodium D. C.

P. Reuteri (Schaer.). — Cette espèce, qui n'était connue qu'au Reculet, est assez abondante aux Aiguilles de Baulmes, au Suchet et au Grand Savagnier dans le massif du Chasseron, 1150 à 1500 m. Elle passe facilement inaperçue grâce à la petitesse de ses thalles, dont la couleur se confond d'autre part avec celle du rocher sous-jacent. Le disque des apothécies est d'un brun noir ; mais le plus souvent il est recouvert d'une pruine épaisse et il est de plus généralement caché en grande partie par le rapprochement des rebords. Il est probable que le *P. Reuteri* existe tout le long du Jura mais qu'il y est resté méconnu. Certains auteurs, Flagey par exemple, placent cette espèce dans le genre *Squamaria ;* j'estime que c'est à tort, sa place est certainement dans les *Placodium.* f. *pallida* f. nov. disque de même couleur que le thalle, non pruineux. Aiguille de Baulmes.

C. cirrochroum Nyl. — Répandu à l'état stérile., c. fr. Aiguille de Baulmes et Grand-Savagnier.

P. lobulatum (Sommerf.). — La Chaux, 1100 m.

P. decipiens Arn. — Grand-Savagnier (Chasseron), 1400 m. La Chaux, 1050 m.

P. medians Nyl. — Granges de Ste-Croix, 1050 m.

Caloplaca T. Fr.

C. epixantha Nyl. — Sur le bois près de La Chaux, 1100 m.

Lecanora Ach.

L. dispersa (Pers.), var. **crenulata** (Ach.). — Monte à La Chaux à 1100 m.

L. atra Ach. — Granges de Ste-Croix.

L. effusa (Pers.), Ach. **L. sarcopis** Ach. **L. subravida** Nyl. et **L. anopta** Nyl. — J'ai rencontré ces quatre espèces très voisines aux Granges de Ste-Croix.

Rinodina Mass.

R. sophodes Ach. — Granges de Ste-Croix, 1100 m.

R. exigua Ach. — Assez fréquent sur les vieux bois.

Acarospora Mass.

A. squamulosa T. Fr. — Granges de Ste-Croix, 1100 m.

Aspicilia Koerb.

A. gibbosa (Ach.) — Sur des erratiques, La Thiole et la Mathoulaz, 1200 m.

Urceolaria Ach.

U. ocellata (Will.) — Granges de Ste-Croix.

Pertusaria D. C.

P. Wulfeni D. C. et **P. coccodes** Ach. — Granges de Ste-Croix.

Thelotrema Ach.

T. lepadinum Ach. — Brassus (Vallée de Joux). Paraît très rare dans le Jura, car je ne l'ai jamais rencontré aux environs de Ste-Croix.

Psora (Hall.).

P. cinereo-virens Schaer. — Vallon de Noirvaux près Ste-Croix.

P. aromatica Ach. — Sur un bloc erratique près de Vuitteboeuf.

P. testacea Ach. — Le Château près Ste-Croix.

Baeomyces Pers.

B. rufus Wahlb. — Ici et là, sur les sols décalcifiés; rarement sur le bois.

Toninia T. Fr.

P. galbula D. C. — Sommet du Chasseron, 1600 m.

Gyalecta Ach.

G. gyalectoides (Mass). — Chasseron.

Bacidia Krbg.

B. luteola (Ach.). — Granges de Ste-Croix et Brassus dans la Vallée de Joux.

B. palellarioides Flagey. — Brassus.

B. atro-sanguinea (Schaer). — Granges de Ste-Croix.

Bilimbia Koerbr.

B. miliaria (E. Fr.). — Granges de Ste-Croix et Aiguilles de Baulmes.

B. fusca Loennr. — Chasseron, Creux du Van, etc.

Biatorella T. Fr.

B. clavus T. Fr. — Brassus.

B. resinae Flagey. — Granges de Ste-Croix.

Megalospora Mey.

M. sanguinaria (Ach.). — Granges de Ste-Croix.

Lecidea Ach.

L. lucida Ach. ; **L. chondrodes** Koerb. ; **L. Meylani** B. de Lesd. ; **L. Metzleri** Koerb. ; **L. ambigua** Ach. ; **L. monticola** (Ach.) ; **L. goniophila** Koerb. ; **L. fuscorubens** Nyl. ; **L. amylacea** Ehrh. ; **L. viridescens** (Ach.) ; **L. gelatinosa** Fk. ; **L. scabrosa** Ach. et **L. fuliginea** Ach. — J'ai rencontré toutes ces espèces aux Granges de Ste-Croix de 1050 à 1150 m.

L. vernalis Ach. — Granges de St-Croix, 1100 m., Suchet, 1500 m.

L. subduplex Nyl. — Chasseron, 1600 m.

L. hypopta Ach. — Les Amburnex (Vallée de Joux), 1300 m.

L. coarctata Ach. — Chasseron, 1550 m.

L. rivulosa Ach. f. **corticola**. — Brassus (Vallée de Joux)

L. contigua Fr. — Fréquent sur les erratiques.

L. abietina Ach. — Répandu sur le tronc des sapins rouges à l'intérieur des forêts.

L. flexuosa (Fr.). — Fréquent et souvent fertile sur les troncs pourris et les vieilles barrières.

L. turgidula Fr. — Fréquent sur les troncs pourrissants.

L. citrinella Ach. — Granges de St-Croix, Suchet.

L. uliginosa Ach. Côte aux Fées : Granges de Ste-Croix 1100 m.

Catillaria T. Fr.

C. lenticularis Ach. — **C. chalybeia** (Borr.), **C. grossa** Pers. Tous trois : Granges de Ste-Croix, le dernier sur erratique.

Buellia Koerb.

B. concentrica T. Fr. — Granges de Ste-Croix, sur un erratique

Opegrapha Ach.

O. xylographiza Nyl. — Granges de Ste-Croix, probablement nouveau pour l'Europe Centrale.

O. rupestris Pers., **O. saxatilis** D. C. — Ces deux espèces sont fréquentes. La seconde est parfois attaquée par *Endococcus erraticus.*

Arthonia Ach.

A. lurida Ach. ; **A. dispersa** Duf. ; **A. punctiformis** Ach. ; **A. pineti** Koerb. et **A. tenellula** Nyl. — Granges de Ste-Croix, 1100 m.

Arthropyrenia Mass.

A. cinero-pruinosa (Schaer.). — Granges de Ste-Croix.

Normandina Nyl.

N. jungermanniae Del. — Granges de Ste-Croix et Essert sous Champvent.

Endocarpon (Hedwg.).

E. rufescens Ach. — Granges de Ste-Croix.

E. pallidum Ach. — Longeaigues, Val-de-Travers, 850 m.

Endopyrenium Hedwg.

E. cinereum (Ach.). — Granges de Ste-Croix, 1100 m.

Verrucaria (Wigg.).

V. umbrosa Ach. ; **V. lecideoides** E. Fv. ; V. **Sprucei** Leight. ; **V. macrostoma** (Duf.) et **V. plumbea** Ach. — Granges de Ste-Croix, 1100 m.

V. mastoidea Mass. — Chasseron, 1400 m.

Acrocordia Mass.

A. conoidea E. Fr. — Répandu.

Hymenelia Kremphb.

H. hyascens Mass. — Chasseron et Aiguille de Baulmes, 1400 m.

Polyblastia Mass.

P. caesia Arnold. — Granges de Ste-Croix.

P. theleodes Sommerf. — Dent de Vaulion, 1450 m.

var. **inundata** (Nyl.). — Noirvaux près Ste-Croix, 1050 m.

Thelidium Mass.

T. Ungeri (Fr.), **T. pyrenophorum** (Ach) et **T. variabile** B. de Lesd. — Granges de Ste-Croix.

Calycium (Pers.).

C. hyperellum Ach. — Suchet, 1250 m.

Coniocybe Ach.

C. gracilenta (Ach.). — Vallon de Noirvaux, Chasseron.

C. pallida E. Fr. — Granges de Ste-Croix et Côte-aux-Fées.

C. hyalinella Nyl. — Chasseron, 1440 m.

Leptogium Fr.

L. scotinum Ach. — Gorges de Covatannaz et Granges de Ste-Croix ; var. **sinuatum** Ach. — Longeaigues dans le Val-de-Travers.

L. subtile Nyl. — Bienne, 500 m.

L. muscicola E. Fr. — Suchet, 1200 m.

Collema Hoffm.

C. tenax (Ach.). — Chasseron, 1500 m., Aiguilles de Baulmes, 1300 m.

C. chalazanum Ach. — Granges de Ste-Croix.

Collemodium Nyl.

C. cataclysteum (Koerb.). — Cascade de la Mothe où cette espèce fructifie abondamment. Gorges de Covatannaz.

Synalissa Fr.

S. symphorea (D. C.). — Répandu sur les rochers ensoleillés.

Peccania.

P. coralloides Mass. — Granges de Ste-Croix, Val-de-Travers, Aiguille de Baulmes.

Gustave Chauveaud. — La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie. (Payot édit. Paris 1921.)

M. G. Chauveaud, dont les belles recherches sur l'anatomie végétale et en particulier la découverte de l'évolution de l'appareil conducteur, sont placées au premier rang dans le monde scientifique vient de faire paraître un nouveau mémoire que nous signalons tout particulièrement à l'attention des naturalistes, qu'ils soient botanistes, zoologistes ou paléontologistes. Tous le liront avec intérêt et avec fruit, car il éclaire d'un jour tout nouveau la constitution des plantes vasculaires et forme un chapitre important dans l'histoire de l'évolution des êtres organisés.

Après avoir passé en revue les différentes théories sur lesquelles s'est partagée l'opinion des botanistes et démontré qu'aucune d'elles ne nous conduit à une conception rationnelle de la plante, M. Chauveaud nous expose comment les plantes vasculaires s'édifient au moyen de plantules élémentaires et comment leur appareil conducteur est constitué lui-même par la formation répétée de systèmes vasculaires élémentaires.

Le massif initial issu de l'œuf donne naissance à la première plantule élémentaire formée de la *phylle* à la partie supérieure, de la *rhize* à la partie inférieure, et qui constitue la *phyllorhize.* Le massif initial est soulevé par la base de la phylle, qui est alors formée de la feuille au-dessus du massif initial, de la *caule* au-dessous. Chez les Cryptogames vasculaires et les Monocotylédones, les premières phyllorhizes sont successives et chacune d'elles se relie par sa caule à la phyllorhize précédente. L'ensemble des caules forme la partie de la plante connue sous le nom de tige. En vertu de la loi d'accélération basifuge, au fur et à mesure du développement de la plante, la distance qui sépare les phyllorhizes dans le temps et dans l'espace décroît, de sorte que plusieurs phyllorhizes paraissent alors prendre naissance en même temps et au même niveau : le massif initial devient commun à l'ensemble des phyllorhizes alors qu'il est latéral par rapport à chacune des phyllorhizes successives.

Cette position centrale du massif initial est réalisée dès le début chez les Dicotylédones : ici les deux premières phyllorhizes ne sont séparées ni dans le temps ni dans l'espace ; elles se forment simultanément de part et d'autre du massif initial ; les deux premières feuilles seules sont séparées ; les caules sont fusionnées dans leur longueur et sont prolongées inférieurement par une racine commune. Les caules des phyllorhizes suivantes sont fusionnées comme les deux premières et leur ensemble forme la tige aussi bien chez les Dicotylédones que chez les Cryptogames ou les Monocotylédones. La tige n'est donc pas un organe autonome ayant une origine propre.

La phyllorhize possède un système vasculaire constitué par une partie phyllaire et une partie radiculaire situées sur le prolongement l'une de l'autre. La partie phyllaire de chaque phyllorhize se relie à la partie phyllaire précédente par un faisceau *intercaulaire* dont les éléments appartiennent à l'une et à l'autre des caules successives.

L'unité vasculaire est définie par M. Chauveaud sous le nom de *convergent*. Un convergent est constitué par un faisceau vasculaire à différenciation centripète alternant avec deux demi-faisceaux criblés ; dans une Dicotylédone, les convergents des deux premières phyllorhizes, séparés l'un de l'autre dans les feuilles et dans la partie supérieure des caules, se rapprochent l'un de l'autre dans leur partie inférieure et dans la racine pour s'unir et former une bande vasculaire diamétrale comprise entre deux arcs criblés. Le convergent se retrouve dans les formes les plus compliquées que présente l'appareil conducteur des Cryptogames vasculaires.

Chez les Phanérogames, le convergent subit une évolution par laquelle la différenciation vasculaire passe de la direction centripète à la direction centrifuge ; celle-ci peut se poursuivre indéfiniment par le jeu des formations secondaires. Ce sont les formations secondaires qui permettent à la racine unique des Dicotylédones de s'épaissir indéfiniment au moyen d'éléments vasculaires correspondant à toutes les phyllorhizes successives.

L'accélération basifuge supprime progressivement la phase centripète en allant de la racine vers le sommet de la phylle. C'est la méconnaissance de l'accélération basifuge qui a empêché les anciens anatomistes de comprendre comment une partie primitive de la plante, la feuille, peut ne plus présenter une structure primitive alors que celle-ci est conservée dans une partie plus récente, telle que la racine.

Cette analyse rapide et incomplète montre néanmoins toute l'importance des résultats exposés dans le mémoire de M. Chauveaud. Dans ce mémoire, nourri de faits observés avec la plus rigoureuse et la plus scrupuleuse précision, l'hypothèse et la théorie ne jouent aucun rôle. Là où l'on s'ingéniait à décrire les types morphologiques et structuraux les plus divers, où l'on s'attachait à opposer les uns aux autres les membres de la plante, nous voyons maintenant les faits découler les uns des autres et s'enchaîner dans une évolution harmonieuse depuis les formes fossiles jusqu'aux plantes actuelles.

A. Dauphiné.

P.-L. Mercanton. — Matériel de démonstration illustrant la notion d'Isostasie.

(*Séance du 1er février 1922.*)

M. Mercanton met à flotter sur une nappe d'eau un jeu de 9 prismes à section carrée (1 cm. × 1 cm.). Ces prismes sont en bois, lestés d'une plaque de plomb à leur base, et paraffinés de façon à ne pas s'imbiber d'eau. Ils sont de longueur régulièrement croissante entre 6 et 9 cm., mais leurs masses (81 gr.) ont été rendues égales par évidement, de sorte que leurs densités moyennes vont en décroissant. Juxtaposés dans l'eau ils y flottent debout, en émergeant d'autant plus que leur densité est plus faible et leur longueur plus grande, tandis que leurs bases restent toutes au même niveau sous la surface du liquide. On illustre bien ainsi la notion d'équilibre isostatique ; on peut aussi montrer le déséquilibre par surcharge du compartiment de l'écorce terrestre et la tendance du dit compartiment à reprendre sa situation antérieure après décharge.

P.-L. Mercanton. — Application de l'avion à la glaciologie.

L'auteur raconte trois vols en avion faits par lui sous la conduite du professeur et aviateur Dr C. Borel, de Neuchâtel, en octobre 1921, au-dessus de l'Oberland bernois pour recueillir des documents sur l'enneigement alpin et étudier les possibilités de contrôle des variations glaciaires par l'observation directe ou photographique des glaciers. Il fait défiler une série de diapositifs illustrant son exposé. Les résultats sont des plus encourageants. Ils seront insérés dans l'Annuaire du Club alpin suisse pour 1922. L'appareil photographique employé était un Nettel, capable du 1 : 1000 de seconde et les plaques des « As de Trèfle » extra-rapides ortho-antihalo.

P.-L. Mercanton. — Fréquences absolues des vents à Lausanne en 1921.

(Séance du 1er février 1921.)

M. P.-L. Mercanton, Directeur du Service météorologique vaudois, a mis en regard, saison par saison, pour 1921 et pour la période de référence 1891-1900, les fréquences absolues des divers vents à Lausanne (Champ de l'Air). Ces fréquences sont les nombres de fois qu'on a noté chaque direction pendant le laps de temps (saison, année) choisi, à raison de trois observations journalières (7 ½, 13 ½ et 21 ½ H E C). Le tableau ci-après renferme les dits éléments de comparaison :

Fréquences absolues des vents à l'Observatoire de Lausanne
(Champ de l'Air, 560 m.)
en 1921 comparées à la période 1891-1900.
1095 observations par an.

DIRECTION		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
ÉPOQUES										
Printemps III-IV-V	1891-1900	26.5	43	5.5	9.5	7.5	43	14.5	7	118.5
	1921	21	72	29.5	5	20	52.5	12.5	10.5	53
Eté VI-VII-VIII	1891-1900	26.5	37	5.5	13.5	13.5	43.5	19.5	8	108.5
	1921	34.5	55	16.5	17	33.5	50	31.5	10	10
Automne IX-X-XI	1891-1900	24.5	16	6	7	8.5	31.5	13	6.5	130.5
	1921	19.5	79.5	29	5	21	44	21.5	12.5	41
Hiver I-II-XII	1891-1900	25.5	39.5	5.5	8	4.5	26.5	13	9	138.5
	1921	11.5	72.5	24	9	11	33.5	33.5	12	63
Année	1891-1900	103	164	22	38	34	145	60	31	496
	1921	86.5	279	99	36	85.5	180	99	45	185

On a noté le calme toutes les fois que le vent n'atteignait pas une vitesse de 1 km. h.

L'examen de ces deux roses des vents démontre que 1921 a eu beaucoup moins de calmes que la période de référence. Les vents d'E et de N-E ont subi une augmentation relativement considérable de fréquence tandis que le S-E a marqué un déficit saisissant. Cela tient à la prédominance des anticyclones sur les dépressions, génératrices de vaudaire, en 1921.

D'autre part, les souffles du sud sont en augmentation notable, pendant la saison chaude surtout ; l'examen détaillé des observations révèle qu'ils se sont fait sentir essentiellement au milieu du jour tandis que les vents du secteur E-N l'emportaient le soir surtout. Ce sont là les caractères horaires des brises côtières : la prédominance méridienne de la direction S au Champ de l'Air trahit la montée jusqu'à l'Observatoire du « rebat » venant du Léman aux heures chaudes de la journée.

Actif au 31 décembre 1921.

			Capital	Taux $^0/_0$	Capital aux cours
1	oblig.	Ville de Vevey 1888 . . .	1000	3 $^1/_2$	Fr. 740.—
20	»	Ville de Lausanne 1892 . .	10000	3 $^1/_2$	» 6 700.—
3	»	» » 1913 . .	1500	4 $^1/_2$	» 1 260.—
2	»	Commune du Châtelard 1893	1000	3 $^1/_2$	» 630.—
2	»	» » 1900	1000	4 $^0/_0$	» 680.—
3	»	Marais de l'Orbe	1500	3 $^1/_2$	» 1 455.—
17	»	Crédit foncier Vaudois C . .	17000	3 $^3/_4$	» 12 920.—
27	»	» » » F . .	27000	3 $^3/_4$	» 19 980.—
5	»	» » » G . .	2500	4 $^0/_0$	» 1 975.—
Fr. 1500	»	» » » E . .	1500	4 $^0/_0$	» 1 155.—
» 1500	»	» » » J . .	1500	4 $^1/_4$	» 1 222.50
5	délég.	Stat. Climatérique Leysin .	5000	4 $^1/_2$	» 3 350 —
10	oblig.	Bonnard et Cie	10000	5 $^0/_0$	» 9 000.—
16	»	Ville de Vevey 1904 . . .	8000	3 $^1/_2$	» 4 960.—
15	»	Ville de Lausanne 1897 . .	7500	3 $^0/_0$	» 4 950.—

Titres Fonds Agassiz

Fr. 5000	oblig.	Crédit foncier Vaudois E . .	5000	4 $^0/_0$	» 3 850.—
23	»	» » » G . .	11500	4 $^0/_0$	» 9 085.—

Titres Fonds Forel.

Fr. 7000	oblig.	Crédit foncier Vaudois G . .	7000	4 $^0/_0$	» 5 530.—
1	»	Ville de Lausanne 1902 . .	500	3 $^1/_2$	» 335.—
					Fr. 89 777.50

Râtes d'intérêts	» 1 094.—
Valeurs des titres	Fr. 90 871.50
B. C. V. Solde.	» 136.70
Chèques postaux Solde	» 112.59
Fonds Forel Revenus	» 169.85
Total de l'actif	Fr. 91 290.64

Passif.

Capital à ce jour.	Fr. 66 418.89
Fonds Agassiz Capital	» 16 325.50
» » Revenus	» 569.92
Fonds Forel Capital	» 7 302.85
Caisse, Solde	» 120.10
Créanciers divers	» 553.38
	Fr. 91 290.64

DON A LA BIBLIOTHÈQUE

Dr Georges Montandon. — *Mission en Sibérie.* 22 mars 1919-17 juin 1921. Extrait de la Revue internationale de la Croix-Rouge, 3me année, nº 36, 15 décembre 1921, pp. 1197-1232.

Dr Georges Montandon. — *Archives suisses d'Anthropologie générale.* Notice préliminaire sur les Aïnou. Tome IV. Nº 3.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

(Suite de la page 2 de la couverture.)

Séance ordinaire du mercredi 25 janvier 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Les procès-verbaux des 7 et 21 décembre sont adoptés.

Le Président donne connaissance de la démission de M. *Feuilletau de Bruyn.*

Communications scientifiques.

M. Francis Messerli. — Où en est la question du goitre endémique?

Prennent la parole au sujet de cette communication : **MM. Bonjour, Jaccard, Piccard, Faës et Mlle Feyler.**

Visite à l'exposition antivénérienne à la Grenette et démonstration par M. Messerli.

Séance ordinaire du mercredi 1er février 1922, consacrée à la sécheresse 1920-1921.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président annonce les candidatures de M. le prof. Dr *Louis Michaud,* présenté par MM. les prof. Perrier et Paul Dutoit; M. le Dr *Henri Paschoud,* présenté par MM. Perrier et Amann ; M. *Mühlethaler,* présenté par MM. Louis Baudin et Raphaël Cordone.

M. le Dr Georges Montandon fait don à la Société de ses ouvrages : Mission en Sibérie, 22 mars 1919 - 17 juin 1921. Extrait de la Revue internationale de la Croix-Rouge, 3e année, no 36, 15 décembre 1921, pp. 1197-1232, tome IU (1921). — Archives suisses d'anthropologie générale : Notice préliminaire sur les Aïnou.

Communications scientifiques.

M. P.-L. Mercanton. — A propos de la sécheresse 1920-1921.

M. Pierre-Th. Dufour. — La période de sécheresse exceptionnelle d'octobre 1920 à décembre 1921 et sa répercussion sur l'alimentation en eau de la région de Lausanne (avec projections).

M. Moreillon, — L'évaporation à Montcherand.

M. Chr. Bührer. — La pluie à Montreux.

M. F. Tauxe. — Les pseudo-pilotis du lac de Joux.

Dr L. Jeanneret. — La tuberculose et la chaux (avec démonstration).

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^{IE}, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in-4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures, 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,

relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,

dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents. In-8°. 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ

2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE

Vol. 54 1922 N° 205

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité par **Arthur Maillefer.**

CONTENU :

Paul Girardin. — Charles Knapp, géographe neuchâtelois . . 303
O. Meylan. — La vague de froid et l'Oie rieuse 307
L. Horwitz. — Notices préalpines 311
Dr Bonjour. — Le cœur et l'âme 319
A. Pillichody. — Bas-fonds exposés aux gelées. La sèche des Amburnex 326
P.-L. Mercanton. — Les glaciers et l'enneigement des Alpes suisses en 1921 337
A. Hasler, Eug. Mayor, P. Cruchet. — Contribution à l'étude des Urédinées 339
Dr F. Santschi. — Myrmicines, Dolichodérines et autres formicides néotropiques 345
P. Tonduz. — Résultats de la statististique analytique des vins vaudois en 1920 379
Règlement pour la fondation Louis Agassiz.
Règlement pour la fondation François-A. Forel.

PROCÈS-VERBAUX du 15 février 1922
à la page 3 de la couverture.

Paru le 15 juillet 1922.

Prix : 5 francs.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1922

Président :	MM. Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35),	Lausanne
Vice-président :	Pierre Th. Dufour, professeur,	Lausanne
Membres :	André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
	Albert Perrier, professeur,	Lausanne
	Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire-Caissier :	Mlle R. Jolimay, Palais de Rumine,	Lausanne
Vérificateurs :	MM. Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
	Biermann, professeur,	Lausanne
	Ch. Poget, caissier,	Lausanne
Commission de gestion :	Henri Blanc, professeur,	Lausanne
	Ch. Linder, professeur,	Lausanne
	P. L. Mercanton, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi, de 14 à 16 heures, et le vendredi, de 10 à 12 heures.

La **cotisation** pour 1922 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier à la secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à la secrétaire.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser à la secrétaire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 205 1922

Charles Knapp

GÉOGRAPHE NEUCHATELOIS.

A Neuchâtel vient de mourir un géographe de valeur, Charles Knapp, qui, ayant débuté comme instituteur primaire, s'était formé lui-même, par un patient effort, à la méthode scientifique et s'était élevé à l'enseignement secondaire (professeur au Gymnase cantonal en 1891) et supérieur, à l'Académie de Neuchâtel. Le 21 janvier 1916, enfin, il était nommé titulaire de la chaire d'Ethnographie et d'Histoire de la civilisation à l'Université, en remplacement de M. Arnold Van Gennep. L'an dernier, au Congrès de Neuchâtel des Sociétés Suisses de Géographie, M. le Prof. Mercanton lui apportait, au nom de l'Université de Lausanne, le diplôme de Doctor honoris causa. Comme, tant d'autres dans le pays, il descendait des « Montagnes Neuchâteloises », ayant enseigné 19 ans au Locle [1] et apportait avec lui sa constance dans le labeur et son opiniâtreté de Jurassien.

Après son ouvrage sur Léon Metchnikoff (1882), il s'attacha d'abord à l'histoire de la géographie, et publia en 1886 une *Notice sur les voyageurs et les géographes neuchâtelois*. Dans le tome jubilaire (tome XX, 1909-1910), du *Bulletin*, publié à l'occasion du 25e anniversaire de la fondation de la Société de Géographie de Neuchâtel, il donnait une étude érudite sur *David François de Merveilleux, Géographe et Cartographe Neuchâtelois*, né le 12 août 1652 et mort en 1712, avec la nomenclature complète des montagnes, rivières et localités, contenues dans sa *Carte Géographique de la Souveraineté de Neufchâtel et Vallangin en Suisse*, et la reproduction du document, d'après l'édition de 1694.

En géographie économique, il avait fondé avec un collaborateur fribourgeois, M. G. Michel, les *Documents cartographiques de Géographie économique*, recueil de cartes avec notices qui n'a pas duré. Ces questions l'attiraient, et il y intéressait ses élèves : dans le dernier Bulletin paru (tome XXVIII, 1919), il publiait la monographie de V. Bierkens, *Le Port d'Anvers, son avenir, son importance économique pour la Suisse* (p. 5-208).

---

[1] M. Ch. Knapp, qui était d'origine française, était né à Allondour, près de Montbéliard.

Sa vraie vocation, le domaine où il fit vraiment œuvre originale, ce fut l'Ethnographie comparée. Ce fut aussi le mot d'ordre qu'il donna aux collaborateurs du Bulletin, dont la plupart étaient des missionnaires d'Afrique appartenant à la Mission Romande, ou aux autres œuvres évangéliques dont Neuchâtel est le centre : Ed. Jacottet, Henri et Paul Berthoud, Edmond Perregaux, A. Grandjean, E. Thomas, le Dr Liengme, L. Jalla, F. Christol, F. Burnier, Schlæfli, Presset, Ph. Jeanneret, Mlle Jacot, ou aussi aux missions catholiques, comme le P. Morice, le P. Trilles, l'abbé Petitot. Knapp consacrait volontiers un tome entier de son Bulletin à une individualité ethnique, à une île ou à une tribu, et par lui ont vu le jour ces monographies restées classiques : *Les Ba Ronga*, par Henri A. Junod (T. X, 1898), *Raiateia la Sacrée*, par Paul Huguenin (T. XIV, 1902-1903), *Au Pays Ghimirra*, par G. Montandon (T. XXII, 1913), *Au Sinaï et dans l'Arabie Pétrée*, par Léon Cart (T. XXIII, 1914, et T. XXIII, 2e partie, 1915). Le couronnement de sa carrière, ce fut la création du Musée Ethnographique, dans une villa dominant le lac, dont il avait sollicité la donation de la part d'un mécène, et dont il fut nommé conservateur. On put voir là recueillis avec soin et classés avec méthode, selon la proximité géographique et non plus d'après des hypothèses, tout le matériel en usage dans une peuplade, et pas seulement ces raretés après lesquelles courent les collectionneurs.

Grâce à Charles Knapp, ce Bulletin annuel est devenu l'organe d'une puissante société. C'est aussi à son initiative qu'est due la fondation, le 5 février 1885, de la Société Neuchâteloise de Géographie, dans cette Suisse qui ne comptait jusque-là que celles de Genève, Berne et Saint-Gall. Dans son Appel, paru dans le « Jura Neuchâtelois », car c'est encore de la Montagne qu'est parti le mouvement, Knapp affirmait « que la patrie de D. F. de Merveilleux, de Jean-Frédéric d'Osterwald, de Dubois de Montpéreux, l'explorateur du Caucase, de Arnold Guyot, le rénovateur de l'enseignement de la géographie aux Etats-Unis, devait rester digne de son passé. » Sans accepter d'autre titre que celui d'archiviste-bibliothécaire, Knapp fut vraiment l'âme de sa Société, qu'il porta bientôt à l'effectif de 400 membres, il la pourvut d'un *Bulletin annuel* (T. XXVIII, 1919) de 5 à 600 pages en moyenne, qui s'est classé, on l'a vu, parmi les premiers périodiques d'Europe, sollicitant de tous une collaboration (Elisée Reclus), des dons (il avait recueilli 12 000 francs en 25 ans), des échanges, ou tout au moins un abonnement. Grâce à ses échanges avec 500 sociétés, la bibliothèque de Neuchâtel compte parmi les plus importantes. Lors de son 25e anniversaire, le président A. Dubied pouvait rappeler que dans les 19 premiers volumes du Bulletin avaient paru 117 travaux, dont 14 sur l'Afrique, 17 sur la Suisse, 7 sur le canton. Quémandeur infatigable, pour le bon motif, épistolier redoutable pour ses collaborateurs négligents, cet homme, qui a tant demandé pour les autres, était pour lui-même d'un entier désintéressement, et sut à peine se défendre contre les entreprises de ceux qui ont abusé de son travail.

Il trouva encore le temps d'élever à son pays un monument digne de lui, un répertoire, géographique, cartographique, photographique, que bien des pays voisins pourraient lui envier, le *Dictionnaire géographique de la Suisse*, sous la direction de Charles Knapp, Maurice Borel, V. Attinger, en 6 volumes et un volume de supplément, avec des collaborateurs de tous les cantons (il en eut jusqu'à 1000) auxquels il distribuait la besogne. La publication dura de 1902 à 1919, et dans une *Note* précédente nous avons eu l'occasion de dire la part personnelle de Knapp dans l'œuvre, la première, et de citer les publications annexes tirées de la matière du Dictionnaire.

Par le moyen de son enseignement, de son Bulletin, de son Dictionnaire, Knapp restait l'apôtre d'une idée, et nous serions injuste pour sa mémoire si nous ne donnions pas ici une mention à ce qui fut une des « directives » de son labeur. S'il est vrai que les grandes pensées viennent du cœur, c'est le cœur qui poussa cet homme de bien à mener le bon combat pour la langue française, dans ce pays de parler mixte, trilingue et même quadrilingue si l'on tient compte du réveil du romanche, qu'est la Suisse. Combien il a bataillé pour que notre vieux langage, sous les espèces du parler romand ou des patois qui subsistent, maintienne au moins ses positions dans les « contestés », c'est ce qu'indiquent ses enquêtes personnelles, et ses multiples petits écrits sur la question, articles du Dictionnaire, comptes rendus critiques, etc., sans parler d'une communication « *sur les fluctuations du Français et de l'Allemand dans la paroisse de Meyriez (Fribourg)* » (1913) qui, à notre connaissance, n'a pas été encore imprimée. S'attachant à marquer avec précision la limite des deux langues, soit dans le Jura Bernois, aux confins de la Franche-Montagne, soit sur le pourtour du Grand Marais et dans le « Murtenbieter », il en suivait sur place, de décade en décade, lors du recensement, les variations, critiquant au besoin et interprétant les chiffres officiels Il s'inquiétait de la lente infiltration de l'allemand, par suite de la centralisation des Chemins de fer fédéraux et de la prépondérance bernoise, de l'envoi en nombre, dans le Jura, à Delémont par exemple, d'agents qui formaient des noyaux et changeaient le nom traditionnel des stations (Biel-Bienne, double nom qu'on avait laissé tomber, etc.). Il se préoccupait de l'implantation, dans le canton de Fribourg, autour de fermes louées par des Bernois, d'îlots de langue allemande qui se défendent par l'école et se développent par la forte natalité. Il voulait faire mieux : il avait demandé au Bureau Fédéral de Statistique de lui confier les 4 millions de fiches individuelles de chaque recensement, afin d'examiner de près les réponses sur la langue maternelle, (question si mal interprétée parfois, comme étant la langue parlée par les parents), et de se rendre compte si cette confession décennale n'était pas sollicitée dans un sens ou dans l'autre. On reste confondu devant ce travail de bénédictin, si lourd pour sa frêle santé, qu'il voulait assumer, dans la conscience qu'il avait de jouer sa partie dans le conflit séculaire entre les deux langues et les deux civilisations.

PAUL GIRARDIN

Professeur de géographie
à l'Université de Fribourg.

O. Meylan. La vague de froid et l'Oie rieuse.
5 au 8 février 1922.

La vague de froid accompagnée d'une bise glaciale qui recouvrit le Plateau suisse à partir du 6 février occasionna une certaine perturbation chez nos oiseaux hôtes d'hiver et chez les premiers migrateurs qui venaient de commencer leur mouvement de retour. Les 4 premiers jours de février furent doux ou assez doux, la neige fondait rapidement partout. Au matin du 5 le mouvement des oiseaux entre le pied du Jura et le lac Léman était très sensible ; les Litornes (*Turdus pilaris*) et les Pinsons des Ardennes (*Fringilla montifringilla*) refoulés au début de la seconde quinzaine de janvier par une forte chute de neige, regagnaient le nord par petites étapes ; les premiers migrateurs ou hôtes d'été apparaissent : un Choucas (*Coloeus monedula*), une Grive chanteuse (*Turdus philomelos*) ; un hôte d'hiver erratique : un Sizerin (*Acanthis linaria cabaret*) ; chant d'une demi-douzaine d'Alouettes (*Alauda arvensis*). Dans l'après-midi la température baissait et dès le soir un vent glacé du N.-E. soufflait avec violence. En 12 h. la température s'abaissait d'environ 10° C. Les oiseaux semblent mal se faire à ce brusque retour du froid : les passages s'arrêtent, le chant des Alouettes cesse. Le 7, vers le soir, deux chasseurs, MM. H. et L. Dutoit, tirent dans la partie sud-ouest du Léman une Oie rieuse. Grâce à leur compétence en ornithologie et à leur amabilité, ces deux bons observateurs, devinant la valeur de leur capture, m'avisent aussitôt. C'était un jeune oiseau reconnaissable quant à son âge surtout par l'absence de plumes blanches à la base du bec.

L'Oie rieuse *(Anser albifrons albifrons Scopoli, 1769)* n'a fait en Suisse que de rares apparitions. Necker, Mallet et Lunel dans le mémoire sur les oiseaux des environs de Genève (1803 à 1863) ne la citent pas. V. Fatio (Ois. Suisse, pag. 1282) dit que son père possédait un sujet provenant du lac de Neuchâtel ; il mentionne également mais sans détails précis, des « rencontres » dans l'Oberland bernois, le Seeland et la partie orientale du bassin du Léman. En Savoie, Bailly (Ornith. Sav. IV, pag. 339), cite la capture d'un couple sur le lac du Bourget le 12 mars 1848 et la dit de passage rare et assez irrégulier ; toutefois il est à remarquer que sous la dénomination d'Oie rieuse (*A. albifrons*) Bailly réunit deux espèces : *Anser albifrons* Scop. et *Anser erythropus* Linné 1758[1]. Studer et v. Burg (Liste distr. Ois. Suisse, 1916) la désignent comme étant de passage irrégulier rare ou très rare, et enfin Richard (Nos Oiseaux, 1917, p. 125) rapporte la capture d'un individu adulte le 21 octobre 1916 dans le Seeland fribourgeois.

Cet oiseau habite le nord et se reproduit principalement à l'intérieur du cercle polaire depuis la côte orientale du Groenland et l'Islande, dans le nord de l'Europe, de la Sibérie jusqu'à la presqu'île des Tchouktchis ; en Europe, il niche dans le Finmark oriental, les presqu'îles de Kola et de Kanin, à Kolgouïev et, plus au nord, dans la Novaïa-Zemlia en grand nombre. En septembre-octobre et en mars-avril il opère ses migrations ; les individus venant du nord-ouest du continent européen semblent suivre presque exclusivement les côtes maritimes de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique et hivernent déjà en Hollande, en Belgique, dans les Iles britanniques et plus au sud jusque dans le nord de l'Afrique (point extrême : Madère). Au contraire les sujets nichant dans les parages de la mer Glaciale arctique, à l'ouest de la presqu'île de Taïmyr, se rendraient directement à leur lieu d'hivernage en traversant l'immense étendue de plaine qui sépare la mer Noire et la mer Caspienne des toundras du nord-ouest de la Sibérie. En hiver sur le Nil, c'est, parmi les oies, l'espèce la plus répandue ; elle hiverne également dans la partie nord de l'Hindoustan (point extrême : la Birmanie), dans les régions tempérées de la Chine et du Japon. Elle semble à peine dépasser le tropique du Cancer. Ses lieux d'hivernage se trouvent compris entre les lignes isothermes de janvier + 2° et + 15° C. et ses places de ponte entre les lignes isothermes de juillet + 10° et + 5° C. sans toutefois atteindre Jan-Mayen et le Spitzberg dans la zone attiédie par le Gulf-Stream. Pendant ses migrations elle se joindrait volontiers aux troupes de l'Oie vulgaire (*Anser f. fabalis* Lath.) qui, soit en été, soit en hiver, habite à peu près les mêmes latitudes.

Quant au spécimen qui nous occupe, il s'agit vraisemblablement d'un individu forcé vers notre pays par le froid et la violence des courants atmosphériques ; toutefois sa présence comme hôte d'hiver, même rare, loin des côtes maritimes, dans des régions au nord et au nord-est de la chaîne des Alpes, est bien discutable. On pourrait aussi admettre que ce sujet, devançant ses semblables et incité par la température douce des premiers jours de février, opérait déjà sa migration de retour en remontant la vallée du Rhône et que, surpris par la bise, il fut contraint d'interrompre son voyage. On ne peut décider si, dans ce cas, il s'agit d'un hôte d'hiver tout à fait exceptionnel ou d'un migrateur précoce.

---

[1] V. Fatio (loc. cit.) considérait *A. erythropus* comme étant une variété ou une sous-espèce de *A. albifrons*. Aujourd'hui tous les ornithologistes sont d'accord pour distinguer spécifiquement Anser a. albifrons Scop. de Anser erythropus L.

Ses dimensions sont les suivantes : aile : 385 mm.; queue : env. 120 mm. ; bec, à la base cornée, resp. aux premières plumes frontales : 45 et 47 mm. ; tarse : 68 mm. ; poids : 1600 gr. Le tube digestif, du bec à l'anus, ne renfermait que des débris d'herbe. M. H. Dutoit voulut bien céder sa dépouille qui fut remise au Musée cantonal de zoologie de Lausanne.

Le 8 février, le dernier jour de la grosse bise, M. L. Dutoit tirait une Piette blanche (*Mergellus albellus* L.); c'était une femelle adulte dont l'aile mesurait 185 mm., la queue env. 70, le bec 26 et le tarse 28; son poids était de 465 gr. Cet exemplaire fut également remis au Musée de Lausanne.

Au temps de Necker (Mém. Ois. Genève, 1803-1822), la Piette blanche passait pour un oiseau très rare. De nos jours on l'observe sur nos eaux assez régulièrement mais toujours en petit nombre, pendant les mois les plus froids de l'année, entre mi-décembre et mi-février. Son apparition coïncide presque toujours avec une vague de froid. Sur le Léman il compte comme ses congénères le Harle bièvre et le Harle huppé (*Mergus merganser* et *serrator*), parmi les oiseaux les plus fuyards ; par contre il s'adapte très bien aux circonstances et dans les endroits où il se sent protégé, il se montre plus confiant sans jamais devenir aussi familier que la Mouette rieuse, la Foulque et le Morillon ou le Milouin. Depuis plus de 30 ans il revient chaque année par petites troupes de 2 ou 3 à 12 ou 15 individus, passer l'hiver dans la Réserve ornithologique du Port de Genève. (Voir à ce sujet les nombreuses notes du savant ornithologiste R. Poncy (in Bull. soc. zool. Genève, 1906 et années suivantes).

La Piette blanche niche dans le nord de l'ancien continent depuis les côtes du golfe de Bothnie à travers la Russie et la Sibérie jusqu'aux îles de la mer de Behring; au nord elle ne paraît pas dépasser la limite des arbres. En hiver, de novembre à mars, elle fréquente les côtes maritimes, surtout les embouchures des fleuves et les endroits abrités, les fleuves et les lacs de l'Europe moyenne, moins fréquente sur les côtes de la mer du Nord et de l'Atlantique, les rivages de la Méditerranée, le nord de l'Hindoustan, la Chine et le Japon.

MEYLAN.

13 Février 1922.

Après la capture de l'Oie rieuse par MM. Dutoit le 7 février 1922, différents journaux ornithologiques et autres rapportèrent l'apparition de nombreux individus du genre *Anser* un peu partout sur le plateau suisse et au nord du Jura, dans la région de Bâle, dès le 12 février et jusqu'à la fin du mois. La plupart de ces rencontres doivent être rapportées à l'Oie vulgaire *(Anser fabalis* Lath.); on aurait aussi observé l'Oie cendrée *(Anser anser* L.) et W. Rosselet, préparateur à Renan, mentionne dans l'*Ornithologiste* de mars 1922 l'apparition et le capture d'Oies rieuses dans la région des lacs de Neuchâtel et de Bienne vers le milieu de février.

MEYLAN.

26 avril 1922.

Notices préalpines

PAR

L. HORWITZ

Dans les lignes qui suivent j'expose quelques observations concernant la géologie des Préalpes médianes. Le lecteur s'apercevra bien vite de leur état incomplet ; je me suis pourtant décidé à les publier telles quelles parce que, ayant quitté la Suisse, je ne sais pas si, ni quand, je pourrai retourner aux recherches préalpines.

I. L'OXFORDIEN ET L'ARGOVIEN

Dans une note rédigée en 1917[1] j'ai émis l'opinion que « l'existence de l'Oxfordien (moyen et supérieur) fossilifère dans les Préalpes médianes est encore à démontrer ».

Dès lors plusieurs courses faites dans les Préalpes, surtout fribourgeoises, ont complété ma connaissance des terrains en question. Voici succinctement les résultats de mes observations nouvelles.

A. — CARACTÈRES LITHOLOGIQUES. — Il y a deux complexes, le plus fréquemment faciles à distinguer et à séparer. Le complexe supérieur passe, vers le haut, au Malm (s. str.). Il présente des alternances de gros bancs de calcaire compact (jusqu'à 1 m. d'épaisseur) habituellement de type Malm avec des bancs d'un calcaire noduleux gris vert, épais de quelques cm. En outre, on observe quelquefois des intercalations de schistes marneux, gris clair, qui rappellent ceux que l'on rencontre fréquemment dans le Dogger (région de Charmey : Vieille Cierne ; au-dessus de Brésil, vallée de la Jogne).

L'épaisseur totale de ce complexe supérieur varie depuis quelques m. jusqu'à 20 m., 30 m. et plus.

Le complexe inférieur se distingue nettement du supérieur par sa consistance plutôt tendre. Les schistes marneux ou noduleux y dominent tandis que le calcaire compact est relégué au second plan. Les bancs calcaires sont d'ailleurs de la même nature lithologique que ceux du complexe supérieur. *La coloration rouge des bancs marneux, si caractéristique, semble être cantonnée presque exclusivement dans le complexe inférieur.* Cependant elle peut envahir en partie la zone supérieure ; quelquefois elle disparaît complètement. Ces changements sont très rapides, même dans une seule couche (bel exemple dans le vallon des Recardets près du lac Noir). Dans la zone inférieure, la coloration rouge peut être disséminée dans tout le complexe, ou bien se trouver tout à fait à la base ou en haut. L'épaisseur totale du complexe inférieur varie, elle aussi (quelques m., 20 m., 30 m. et plus).

---

[1] « Sur le Dogger et le Malm du Massif des Bruns dans les Alpes fribourgeoises (Communication préliminaire). » Extr. du Bull de l'Académie des Sciences de Cracovie. Avril-Mai 1918.

B. — FOSSILES. — Les fossiles en général ne sont pas fréquents. Et quand on en trouve, il est rare que l'on soit en présence de faunes. L'élément principal est formé par les ammonites ; il y a aussi des bélemnites, surtout dans le complexe supérieur.

Dans ce dernier j'ai réussi à trouver en place (arête Vieille Cierne) une petite faune :

Peltoceras transversarium Waag, fide Quenst.
Aspidoceras Tietzei Neum.
Aspidoceras lusitanicum Choff.
Oppelia (?) *trimarginata* Opp.
Oppelia (Neumayria) callicera Opp.
Phylloceras Helios Noetl.
Phylloceras Demidoffi Rouss. emend. Loczy.
Phylloceras plicatum Neum.
Phylloceras silenum Font.
Perisphinctes lucingensis, Favre.

Peltoceras transversarium est plutôt rare ; je ne l'ai pas constaté dans le complexe inférieur, de même que les *Aspidoceras* et les *Oppelia* cités.

Dans le niveau inférieur je n'ai pas trouvé de *faunes* en place. Je cite :

Peltoceras Constanti (Matzerus, au-dessous de la Dent de Broc).
Peltoceras sp.
Aspidoceras sp. (un grand exemplaire, voisin du *perarmatum* Sow.).
Perisphinctes nombreux (pas encore déterminés).

Toutes ces ammonites ont été trouvées *en place.*

En outre j'ai trouvé *en éboulis* (voir, l. c. p. 58) deux espèces de *Hecticoceras* et trois de *Peltoceras*.

De ce qui précède une conclusion nette se dégage, à savoir que nous sommes en présence de deux niveaux distincts, tant au point de vue lithologique que paléontologique, l'Oxfordien (moyen et supérieur) et l'Argovien.

Ce sont les *Peltoceras* qui caractérisent les deux niveaux : *transversarium*, l'Argovien; *Constanti, annulare, oblongum, caprinum*, etc., l'Oxfordien moyen et supérieur. Malheureusement ces ammonites sont rares. C'est aussi le cas des *Aspidoceras*. Quant aux *Oppelia*, elles n'ont été trouvées que dans *l'Argovien*, tandis que *Hecticoceras (Bonarellii, lunuloides)* ne se rencontrent que dans l'Oxfordien. Les *Perisphinctes* sont plus fréquents mais difficiles à déterminer.

Les lignes qui précèdent confirment donc en général les constatations faites par les auteurs anciens, en première ligne par Favre et Schardt dans leur grand ouvrage sur les Préalpes vaudoises et fribourgeoises.

II. Le Sinémurien inférieur d'Im Fang

Tout près du hameau de ce nom, à l'est (Atlas Siegfried, feuilles Charmey et Jaun) au bas du versant gauche de la vallée de la Jogne, on voit quelques petits rochers. En montant vers eux on rencontre tout d'abord des blocs du calcaire dolomitique du Trias, puis du Rhétien, très réduit (env. 2 m.), puis du calcaire à entroques avec calcaire clair, compact (1 à 3 m.). Là-dessus, suivant la base du rocher, se trouvent *quelques cm. d'une roche foncée, renfermant peu d'entroques ; ce banc est très fossilifère.* Le rocher même est composé de calcaire échinodermique avec bancs de silex intercalés (env. 5 m.), puis dans le bois à pente rapide qui domine, on constate des blocs de calcaire siliceux (Pliensbachien) ; enfin, plus haut encore, des schistes s'y entremêlent (Domérien).

J'ai exploité la couche fossilifère à deux reprises (en 1914 et 1918). Elle a fourni une faune remarquable, assez riche, dont voici quelques représentants :

Rhacophyllites, nov. sp. du groupe *stella* Sow. (nombreux ex.).
Pseudotropites, n. sp. (3 ex.)
Schlotheimia (?) subrotunda Buckm.
Oxynoticeras (?) aff. Sismondae Reyn, non d'Orb.
Oxynoticeras (?) Bernei Reyn.
Ectocentrites Petersi, Hau. mut. *Italicus* Mgh. (Wähner).
Atractites liasicus Gümb.
Arietites sp. ind.

Nautilus truncatus d'Orb. = *N. anomphalus*, Pia.
Koninckina sp.
Rhynchonella latissima Fucini (jeune)
Rhynchonella correcta Di-Stef.
Terebratula Danae Di-Stef.
Terebratula punctata Sow.
Ampullaria angulata Desh.
Pleurotomaria, sp. ind.
Turritella (Mesalia) Zenkri, Dunk.
Lima pectinoides Sow.
Lima Choffati Di-Stef.
Lima Ino Gemm.
Mytilus liasinus Terqu.
Pecten aracnoïdes Gemm. et Di Blas.
Pecten aequiplicatus Terqu.
Pecten anomioïdes Gemm. et Di Blas.
Pecten Bellampsensis Gemm. et Di Blas.
Pecten cryptoconus Gemm. et Di Blas.
Pecten Hehlii d'Orb.
Pecten tumidus Hartm.
Pecten velatus, Goldf pro parte.

Cette faune variée est intéressante à plusieurs points de vue. Tout d'abord ni la roche qui la contient ni elle-même — d'après ce que je sais — ne sont encore connues dans les Préalpes médianes. Tout près de là, sur le versant droit de la vallée de la Jogne, l'autre flanc de l'anticlinal présente une série beaucoup plus complète du Rhétien et du Lias [1]. La couche en question n'y existe pas. Et même dans le prolongement direct de l'affleurement d'Im Fang, dans la vallée de Rio du grand Mont, où l'on voit des couches du Rhétien et du Lias, d'ailleurs beaucoup plus épaisses et d'un faciès partiellement différent, je n'ai rien trouvé de semblable.

Mais il y a plus. Dans la région de Charmey, au N.-E. du village, j'ai constaté en plusieurs endroits une brèche dolomitique d'âge Sinémurien inf. [2]. Il s'y trouve des Ammonites, des Gryphées, des Cardinies, des Pleurotomaires, des Rhynchonelles. Les caractères de la roche et de la faune sont totalement différents de ceux du gisement d'Im Fang, et pourtant il s'agit probablement du même niveau ou d'un niveau très voisin.

---

[1] *L. Horwitz.* L'âge des calcaires à entroques liasiques dans les Préalpes médianes. Extr. des proc. verb. de la Soc. vaud. des sc. nat. Séance du 15 janvier 1919.

[2] *L. Horwitz.* Sur le Lias du Massif des Bruns et de ses annexes. Extr. des proc. verb. de la Soc. vaud. des sc. nat. Séance du 21 janvier 1914.

Une autre particularité de la faune d'Im Fang, c'est que la plupart de ces espèces ne se rencontrent que dans les Alpes ou au Sud des Alpes. L'élément le plus fréquent est une nouvelle espèce de *Rhacophyllites*.

Le genre curieux *Pseudotropites*, apparenté étroitement au genre triasique *Tropites*, n'a été constaté jusqu'à maintenant qu'en Italie (Spezzia) et dans les Alpes autrichiennes (une seule espèce dans le Lias inf.). Nos exemplaires représentent probablement une espèce nouvelle de ce genre.

Enfin la présence, dans un niveau aussi bas, de formes qui appartiennent peut-être au genre *Oxynoticeras*, mérite l'attention. On peut se demander en particulier si *Oxynoticeras* (?) aff. *Sismondae* Reyn. qui rappelle tant, du moins extérieurement, *Entomoceras Plinii* Mojsis. (Cephalopoden der Hallstätter Kalke, pl. 130, fig. 4-6) ne peut pas servir de trait d'union entre certaines formes triasiques et le genre *Oxynoticeras* dont les représentants ne sont connus que dès le Sinémurien supérieur (Portugal).

III. GRAINS DE QUARTZ DANS LES CALCAIRES ÉCHINODERMIQUES DU LIAS

A. Jeannet et E. Gerber ont montré récemment [1] qu'au moins dans un cas, l'absence des dépôts du Lias inférieur et moyen dans les Préalpes médianes est due à leur destruction par l'érosion subaérienne ; et ils expriment la conviction « que le phénomène des lacunes du Lias inf. doit être attribué non à l'absence originelle des dépôts, mais à une ablation postérieurement à leur sédimentation ».

Je voudrais alors expliquer pourquoi j'ai admis [2] que « certaines difficultés que rencontre l'hypothèse des plis anciens ne se présentent pas quand on admet l'absence primitive de sédimentation due (par exemple) aux courants ».

Tout d'abord, il est certain que les endroits où il y a des résidus de phénomènes d'altération superficielle, semblables à ceux qu'ont découverts MM. Jeannet et Gerber, sont très rares dans les Préalpes médianes. Moi-même, je me rappelle avoir vu dans les Préalpes vaudoises, entre Chaulin et Chamby, lors d'une course faite avec M. E. Gagnebin, une série de roches liasiques dont l'habitus me faisait penser aussi à un phénomène d'émersion. En outre, dans la région du Grammont j'ai remarqué en éboulis une brèche liasique à gros éléments de silex, que je n'ai jamais observée ailleurs. Il est certain, dans ce cas aussi, qu'il y a eu exondation et que les silex proviennent probablement du Sinémurien exondé (cet étage est représenté très souvent par des calcaires à entroques avec intercalations de bancs de silex).

---

[1] « Sur une lacune du Lias inférieur et moyen dans l'anticlinal du Stockhorn (Préalpes bernoises) ». Extr. des proc. verb. de la Soc. vaud. des sc. nat., séance du 19 novembre 1919.

[2] « Adjonction à la note » Anciens plis dans les Préalpes médianes », Extr. des Pr. verb. de la Soc. vaud. des sc. nat., séance du 20 février 1918.

D'autre part, parmi les caractères des calcaires échinodermiques du Lias préalpin, on constate une particularité intéressante. Les deux auteurs cités signalent déjà, sur les calcaires échinodermiques de leur coupe, des grains de quartz en relief.

Or la présence de fragments de quartz dans les calcaires échinodermiques du Lias des Préalpes médianes est un fait général. Je les ai observés partout, depuis le lac de Thoune jusqu'au lac Léman. Ils se trouvent aussi bien dans les calcaires inférieurs (Sinémurien, Lotharingien) que dans les assises supérieures (Pliensbachien, Domérien). En outre, les dimensions des grains ne changent pas d'une manière appréciable, ni dans le sens longitudinal de la chaîne, ni dans le sens transversal. Cette dernière circonstance est importante. Nous devons en conclure :

1. Que la provenance du quartz doit être cherchée en dehors du territoire en question (on n'y connaît pas actuellement de dépôts qui auraient pu fournir ce matériel) ;

2. Que le lieu d'origine de ces fragments devait se trouver relativement très loin, sans cela les dimensions variables des grains en révéleraient le lieu d'origine : elles augmenteraient dans sa direction.

Quoi qu'il en soit, l'unique force qui ait pu amener ce matériel étranger à la région, c'est un *fort courant marin.* Et l'on peut se demander si une partie au moins des lacunes observées dans les couches liasiques ne devrait pas s'expliquer justement par le travail des courants marins : à l'absence des dépôts aux endroits où les courants sont particulièrement forts correspondraient des endroits où l'accumulation est relativement très considérable.

Je me hâte pourtant de reconnaître que, actuellement, il n'existe pas, pour prouver l'existence de courants marins, de critère decisif analogue à celui que MM. Jeannet et Gerber ont trouvé pour l'ablation subaérienne.

Néanmoins, la question de la présence des graviers de quartz dans les calcaires à entroques mérite, selon moi, une étude systématique. En particulier, on devrait aussi examiner le calcaire siliceux du Pliensbachien à ce point de vue.

J'ajoute qu'à côté des grains de quartz et de dolomie, j'en ai observé par ci par là d'autres, foncés, dont la nature m'échappe (peut-être proviennent-ils du Rhétien ?).

Pour finir je signale la présence des grains de quartz dans le calcaire échinodermique du Bathonien des Préalpes médianes. Et le même phénomène, exactement, apparaît dans les Piénines et dans les monts Tatra (Carpathes), où j'ai observé des calcaires à entroques du Lias et du Dogger tout à fait semblables à ceux des Préalpes médianes et chargés de fragments de quartz.

En présence de ces faits on peut se demander si le développement (ou la destruction ?) des Crinoïdes n'est pas lié à la présence de forts courants marins, qui se manifesteraient par des grains de quartz.

⁂

Le matériel géologique concernant les questions discutées dans ce travail est déposé au Musée géologique de l'Université de Lausanne.

Varsovie, février 1922.

Service géologique de la Pologne.

RÈGLEMENT

POUR LA

FONDATION LOUIS AGASSIZ

Article premier. — Sous le nom de « Fondation Louis Agassiz », la Société vaudoise des sciences naturelles crée un fonds destiné à encourager l'étude de l'histoire naturelle et de la géophysique de la Suisse.

Cette fondation est établie pour commémorer le centenaire de la naissance du grand naturaliste vaudois, dont l'œuvre sera ainsi continuée.

Art. 2. — Les sommes reçues de divers souscripteurs à destination spéciale de cette Fondation, auxquelles viendront s'ajouter celles qui pourraient lui être apportées plus tard, sont réunies en un capital intangible, propriété de la Société vaudoise des sciences naturelles. Seuls les intérêts, diminués du 10 % de leur montant qui sera joint au capital, seront à la disposition du Comité de la Fondation.

Art. 3. — Le Comité de la Fondation se compose des quatre derniers présidents de la Société vaudoise des Sciences naturelles, et du président en charge. En cas de décès ou de retraite d'un membre, celui-ci est remplacé par le président précédent.

Art. 4. — Le Comité dispose des revenus de la Fondation aux mieux des intérêts de la science : il organise des concours, récompense des travaux achevés, subventionne des travaux en voie d'exécution, enrichit les collections d'histoire naturelle, etc. ; il décide dans chaque cas des catégories de naturalistes admises à concourir ; il nomme les jurys ; il décerne les prix qui seront délivrés en assemblée générale de la Société vaudoise des sciences naturelles.

Art 5. — Le Comité tient procès-verbal de ses séances et fait rapport de sa gestion chaque année à la Société dans son assemblée générale de printemps.

Art. 6. — En cas de dissolution de la Société, celle-ci pourvoira à la remise de la Fondation Louis Agassiz à une institution vaudoise qui assurera la continuation de l'œuvre.

Le cœur et l'âme

PAR

Dr BONJOUR

L'action du cœur sur l'âme, dont il sera question, n'est pas celle invoquée en psychiatrie pour expliquer certaines psychoses, ni celle connue des médecins dans des cas de maladies du cœur ou dans les troubles de la circulation, en particulier dans l'hypotension et surtout dans l'hypertension artérielle.

Pour comprendre le sujet, il faut se rappeler l'influence physiologique de l'âme sur le corps. Elle est facile à analyser dans l'émotion. L'idée émotive produit un choc dans l'âme suivi d'une réaction vasculaire (pâleur, sueurs, vomissements, hémorragies, syncope, même mort, ou une rougeur avec activation du cœur et sensation de bien-être). Ces réactions sont alors perçues sous forme d'émotion. Si la vascularisation ne se produit pas, l'émotion n'est pas ressentie, l'idée émotive est restée sans action. *L'émotion est donc un réflexe cérébral par vasomotricité.* L'idée, toute idée, toute idée de guérison, *quel que soit le procédé psychique employé,* agit automatiquement sur le cerveau et à la façon de l'idée émotive ; le cerveau reçoit l'idée et la réfléchit comme dans le réflexe médullaire, le long des nerfs conduisant à l'organe visé par l'idée *et produit là localement des phénomènes de vascularisation.* Cet acte est réflexe et les réactions vasculaires peuvent être générales comme on l'observe parfois lorsque la guérison est due à une idée morale ou religieuse.

J'ai, par de nombreuses expériences[1], démontré que cette réaction vasculaire peut être immédiate ; on l'observe facilement dans la guérison des verrues, qui pâlissent et se flétrissent sous l'effet d'une nécrose par vasoconstriction. Je l'ai démontré par la guérison par la suggestion de trois cas d'ulcères de la cornée, d'un cas de kératoconjonctivite tuberculeuse et d'un cas d'irite chez une personne que j'ai guérie de sept crises d'irite, et chaque fois en une séance de suggestion. (Présentation des photographies de ces cas qui, tous, ont été suivis par des oculistes.)

L'idée et la réaction vasculaire sont physiquement homologues.

---

[1] Voir ma brochure sur « Les guérisons miraculeuses ». Librairie Sack, Lausanne.

Cela étant, l'étude des réactions vasculaires doit faire pénétrer dans la connaissance des maux nerveux ou psychiques. Il s'agit de savoir quelle est la valeur physique de ces réactions locales et si petites que le malade ne les perçoit pas. Il fallait voir en outre si l'on ne trouverait pas des réactions vasculaires particulières dans les maladies nerveuses qui n'ont fourni jusqu'ici aucune lésion anatomique, et si l'on ne pourrait pas essayer de corriger ces troubles vasculaires et observer en même temps un changement adéquat dans les sensations et l'âme du malade ? Tel était le problème. Voici comment j'ai essayé de le résoudre.

L'appareil employé a été le sphygmomanomètre Pachon, qui sert à mesurer la pression artérielle. Les mesures ont été prises sur l'homme assis, le bras sur la jambe, ceci afin de se rendre compte d'emblée si les artères fonctionnent selon les lois de l'hydraulique. Les mesures ont été prises à l'humérale g. au poignet (radiale g.), au genou et au cou de pied (tibiale g.). (fig. 1).

Fig 1

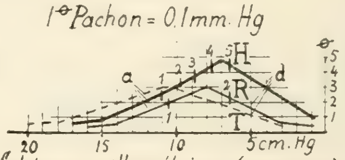


Schéma oscillométrique (moyenne) d'un adulte de 20-40 ans.

H humérale, R radiale, T tibiale.
a courbes ascendantes (cardiaques)
d " descendantes (vasomotrices)
Korotkoff : H 1.2.3.4.5. R 1.2

		Pachon	Korotkoff	Calcul
Max :	H	13	11.5	13
	R	12	10.5	11
	T	15	–	14
Min :	H	6	6.5	6
	R	7	6.5	6
	T	9	–	9

Calcul pour Mx. et Mn de H.

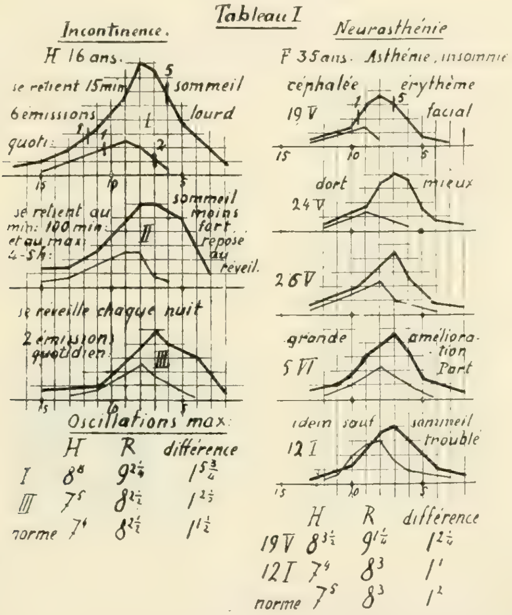
abscisse × ordonnee		différence
14 × 1¼	= 17	2
13 × 1½	= 19	5
12 × 2	= 24	3
11 × 2½	= 27	3
10 × 3	= 30	1
9 × 3½	= 31	1
8 × 4	= 32	
7 × 4½	= 31	1
6 × 4	= 24	7
5 × 3½	= 17	7
4 × 2¾	= 11	6

Mesures sur l'homme assis
le poignet sur la jambe
le pied à terre

A l'abscisse sont portées les pressions cm. Hg. en partant des hautes pressions à gauche, puisque la lecture des oscillations débute de cette façon. A l'ordonnée est reporté le nombre de degrés des oscillations de l'aiguille pour chaque cm. de pression.

On obtient trois courbes typiques. Les courbes humérale et radiale débutent à 14 cm., *montant parallèlement à peu de distance l'une de l'autre ; la radiale atteint son sommet à 8 cm., l'humérale à 7, la tibiale à 10 ou 11 cm., puis les courbes H et R descendent en maintenant entre elles la distance créée par l'intervalle entre leurs sommets.*

Les sommets représentent *pratiquement* le moment de la pression min. Ces sommets sont des valeurs plus constantes que celles des pressions min. Il est donc naturel que le sommet de l'humérale soit à 7 cm. La hauteur entre l'humérale et la radiale augmente la colonne sanguine et détermine l'augmentation de 1 cm. de pression pour le sommet de la radiale qui est à 8 cm. ; et l'on comprend que la hauteur de la colonne sanguine qui est entre le poignet et le cou de pied le double de celle entre l'humérale et le poignet, détermine une augmentation de pression de 2-3 cm. pour le sommet de la tibiale, je le répète, chez l'homme assis. Ce simple examen indique d'emblée que le cœur est intact, et cela d'autant plus que les sommets de



R et de T sont de même hauteur. Ces sommets sont fournis par la dilatation maximum des artères et la physiologie enseigne que les artères ne se dilatent pas plus au pied qu'au poignet, mais que seule la pression augmente dans les premières.

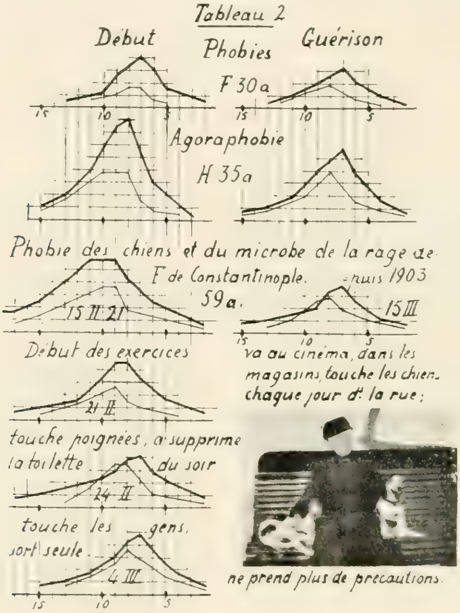
Donc, il faut retenir de ce schéma tiré de l'observation de milliers de cas (adultes entre 20-40 ans) que la hauteur des oscillations de H et de R ne doit pas dépasser 1° à 15 cm. de pression de la manchette passée autour du bras. Ce schéma est une *moyenne*, car la hauteur de l'oscillation max. (sommet des courbes) dépend de l'âge et passe de 2° à 20 ans à 4° à 50 ans pour la radiale.

Voyons les faits. Les courbes présentées parlent d'elles-mêmes.

Voici les courbes d'un garçon atteint d'incontinence nocturne (tableau 1). Les courbes I sont trop élevées à 14 cm. ; les sommets de H et R sont à 8 et à 9 cm. au lieu de 7 et 8. La distance entre les sommets comporte 5½° au lieu de 1½.

Les courbes II et III avec les notes en marge montrent comment l'amélioration des symptômes s'accompagne d'une marche des courbes vers la normale.

La guérison de ce trouble, considéré comme purement nerveux ou psychique, guérison obtenue par la rééducation sans séances de suggestion, se traduit physiologiquement par le rétablissement d'une circulation normale.



Afin de ne pas allonger, les explications ci-dessus peuvent être répétées pour tous les autres cas présentés : dans tous les cas, on voit les courbes s'abaisser à 15 cm., se retirer vers 13 cm. (baisse de la pression max.), les sommets passer à droite aussi (baisse de la pression min.) et les courbes diminuer de hauteur et se rapprocher du tracé du schéma ; nous verrons plus tard ce que signifie ce dernier phénomène.

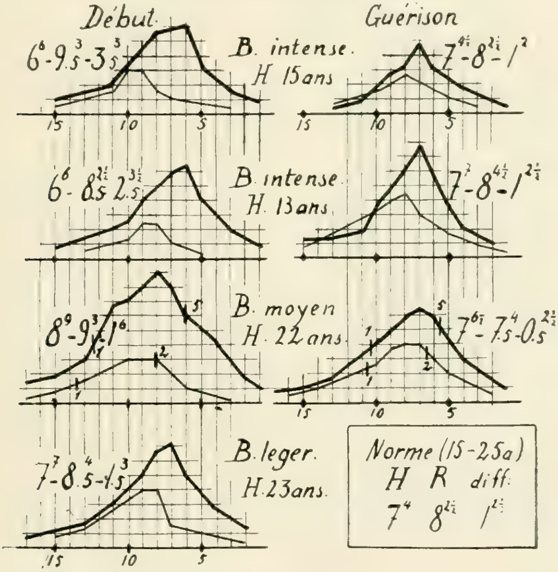
Il s'agit maintenant de démontrer qu'en employant un remède vasomoteur pour ramener les courbes à la normale, on guérit du même coup les troubles psychiques.

Prenons de nouveau pour type une maladie considérée comme purement psychique par tous les neurologues, les phobies.

Les trois cas du tableau 2 sont pris parmi les cas les plus difficiles. On constate les mêmes anomalies vasomotrices, les mêmes troubles de pression et les courbes de la guérison se rapprochent de celles du schéma.

Ces guérisons sont dues, dans les deux premiers cas, à l'action du remède seul, à laquelle a été ajoutée dès la seconde semaine, dans le troisième cas, l'ordre d'exécuter chaque jour à la maison des exercices appropriés.

Tableau 3. Cas de bégaiement



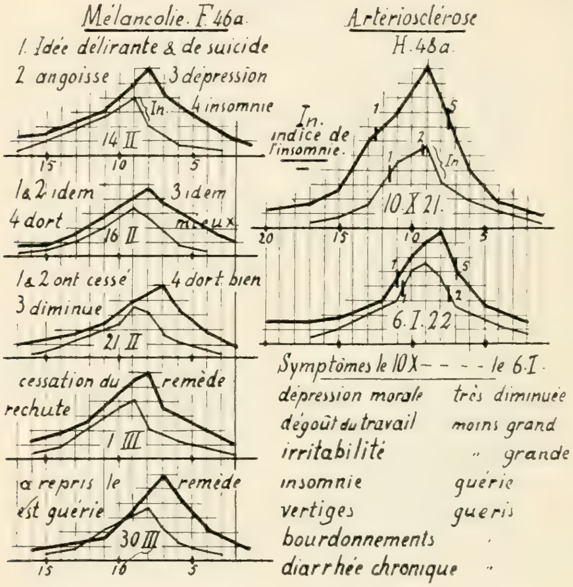
Le tableau 3 contient les quatre seuls cas de bégaiement que j'ai soignés depuis que j'emploie cette nouvelle méthode.

La constatation de troubles vasomoteurs dans tous ces cas considérés comme des cas de psychisme pur, m'a obligé à soigner aussi ces malades au moyen de remèdes vasomoteurs. Les courbes de la guérison diffèrent entièrement de celles du début. Je crois même, d'après mes observations, pouvoir dire que le degré de bégaiement est marqué dans les deux premiers cas par la différence de 3 et 2 cm. entre les sommets et par la différence entre leurs degrés. Dans le cas 3, ces différences sont plus petites (bégaiement moyen) et réduites à peu de chose dans le cas de bégaiement léger.

Avant de terminer ce résumé de mon travail, je dois parler d'un des nombreux points que j'ai déjà exposés depuis 1914 dans diverses communications médicales : je veux vous démontrer ce que j'ai appelé l'*indice de l'insomnie.*

Le tableau 4 illustre ce que je crois être l'indice de l'insomnie. Cet indice est fourni par la radiale ; on voit. chez les personnes souffrant d'insomnie, que la chute des oscillations décroissantes (à droite du sommet) a lieu brusquement. Au lieu de noter une diminution de ½ à ¾ de degré entre l'oscillation max. et la suivante décroissante, on observe dans les deux cas une chute brusque de deux degrés. Cette chute peut être plus petite, mais elle est toujours exagérée dans l'insomnie, par rapport à la différence entre l'oscillation præmaximale et la maximale (sommet et dernière oscillation à gauche du sommet).

Tab. 4



Le cas de neurasthénie du tableau 1 en fournit un exemple. On voit dans tous les cas le retour du sommeil coïncider avec la *diminution de cette différence et l'allongement de la courbe vasomotrice.* Dans tous ces cas, la courbe descendante concave se redresse, se tend, ce qui indique que la vasoconstriction périphérique (et peut-être cérébrale) est la condition absolue de l'insomnie. La vasodilatation normale ramène le sommeil *en faisant tomber la min.*

L'examen du cas de mélancolie du tableau 4 est vraiment surprenant. On voit dans la courbe radiale du 16 février, à la pression 8 cm., l'oscillation passer de 2 à 2½° et les courbes s'abaisser ;

l'insomnie seule disparaît, tandis que l'angoisse, l'idée délirante et l'idée de suicide persistent.

Le 21, le relèvement de la courbe à droite du sommet est complet; le sommeil est entièrement revenu. Le sommet de l'humérale a passé de 8 à 7 cm., et, *pendant cette baisse de 1 cm., de la min. l'angoisse et les idées ont cessé.* Puis la malade n'ayant plus pris son remède, arrive le 1er mars avec une rechute totale et fournit les mêmes courbes qu'au début avec la même caractéristique de la radiale.

Le 30 mars, la malade, presque guérie, fournit encore un indice de l'insomnie, qui reste sans effet, probablement parce que les sommets sont à leur place normale.

On constate un phénomène de ce genre dans le cas de neurasthénie (tableau 1) où, dans la dernière courbe, on voit la radiale descendante tomber brusquement, alors que la malade ne dort plus aussi bien qu'au moment de la courbe précédente.

Dans le cas d'incontinence, alors que le garçon dort d'un lourd sommeil qui l'empêche de sentir son besoin et de se réveiller, on voit que la courbe descendante (Tab. 1-I) est convexe. Ce fait m'a frappé *après* avoir choisi ce cas pour le présenter. Et la courbe s'affaisse à partir du moment où l'enfant dort plus légèrement, puis elle prend une allure plus normale au moment de la guérison.

Enfin, le cas d'artériosclérose (tableau 4) démontre comment des courbes éminemment pathologiques accompagnées d'une foule de ces troubles nerveux dont je n'ai pas voulu parler, deviennent normales sous l'influence seule d'un remède, et comment, en même temps, les troubles psychiques cessent.

Tous ces faits que j'ai signalés en 1914 ont été confirmés par toutes mes observations. Je crois avoir terminé ma démonstration et puis ajouter comme conclusion : la hauteur des courbes et surtout l'écartement *en degrés* des sommets de H et de R est proportionnel à l'émotivité. En outre, l'hypertension de la min. de 0,5 à 1 cm. est une source très nette de l'irritabilité du système nerveux ; une troisième cause des troubles nerveux est fournie par la différence de plus de 1 cm. Hg. entre les sommets de H et de R. Cette différence de 1 cm. chez le normal (assis) passe à 2 et 3 cm. dans quelques cas, et elle revient à 1 cm. au moment de la guérison.

Bas-fonds exposés aux gelées.

La sèche des Amburnex

par A. PILLICHODY.

Parmi les causes compromettant la réussite des cultures agricoles ou forestières, il en est une d'un effet particulièrement intense d'ordre climatérique, à savoir les gelées intempestives se produisant pendant la saison de végétation dans certains bas-fonds, dans certaines dépressions possédant le profil en long caractéristique d'une cuvette. Ces déficits thermiques, par comparaison aux températures normales de la région ambiante, trouvent leur explication dans la structure orographique du terrain : Dans ces cuvettes, dépourvues d'un canal d'écoulement grâce à leur bord surélevé, sorte d'amphithéâtre, l'air atmosphérique est comme emprisonné et forcé de stationner. Les couches froides, grâce à leur poids spécifique plus élevé, s'écoulent vers le point le plus bas de la cuvette et s'y stratifient, produisant ainsi une zone de température minimale. Si le fond de la cuvette est imperméable et par conséquent humide, le refroidissement se trouve exagéré encore par une plus forte transpiration lors du rayonnement nocturne. Souvent l'on voit flotter sur la dépression de terrain une petite brume caractéristique, marquant la zone la plus froide. Le bas-fond étant plus ou moins à l'abri des courants atmosphériques, la stratification des couches d'air s'y fait d'autant plus facilement à la façon des eaux d'un étang ou d'un lac en épousant les formes du terrain suivant la courbe de niveau. Ce phénomène représente en raccourci, dans une dépression de peu d'étendue, celui de la mer de brouillard vu d'un de nos sommets du Jura à certains moments de l'année.

Ces cuvettes se montrent rebelles à certaines cultures plus sensibles. L'agriculteur n'y peut planter que des végétaux endurants, résistant aux gelées. A l'intérieur des forêts elles forment des places vides, parce que la plupart de nos essences y sont atteintes par les froids excessifs et disparaissent. Parfois quelques sujets rabougris, comme broutés par les chèvres, y continuent une existence lamentable. Ce n'est qu'en s'élevant sur les bords de la cuvette ou lorsqu'ils parviennent à allonger leur fût au-dessus de la couche d'air froid que les arbres reprennent peu à peu leur aspect et leur croissance normaux, c'est-à-dire à mesure qu'ils échappent au bain d'air froid dans lequel les sujets les plus bas placés sont plongés.

Le Jura, grâce à son climat rude, grâce aussi à la structure orographique de certaines de ses hautes vallées, privées d'une sortie naturelle vers les régions plus basses, leurs eaux s'écoulant souterrainement, renferme nombre de ces cuvettes froides, parfois de grande étendue. Aux Franches-Montagnes bernoises nous pouvons citer comme exemple la région de l'étang de Gruyère et le Vallon de la Chaux, rière Tramelan ; au Jura neuchâtelois le marais tourbeux des Ponts-de-Martel et la Vallée de la Brévine, réputée la station la plus froide de la Suisse (à altitudes égales), au Jura vaudois, la Vallée de Joux. Ces stations renferment évidemment des sous-stations, des cuvettes au petit pied, combes allongées ou dépressions amphithéâtrales, qui recueillent les couches les plus froides de l'atmosphère et constituent des points de refroidissement excessif, allant jusqu'à la température de congélation du mercure.

Au point de vue forestier les grandes dépressions citées présentent la particularité de posséder au point de vue climatérique une *limite inférieure* de la végétation forestière, ceci dit par antithèse avec la limite supérieure fixée par l'altitude absolue qu'un végétal peut atteindre. Le fond de ces cuvettes est interdit à la plupart de nos bonnes essences forestières ; les tourbières qui fréquemment tapissent les bas-fonds ne portent que le pin de montagne, le bouleau, le sorbier. Il est des endroits, par exemple à la Sèche de Gimel, bas-fonds de la région du Marchairuz, où la limite intérieure précitée se traduit par une véritable végétation de rive, formant ceinture autour de la cuvette, zone horizontale d'épicéas rabougris, déformés par la gelée, en dessous de laquelle toute végétation forestière cesse complètement sous l'empire de la gelée.

Appelé à m'occuper du reboisement d'une de ces cuvettes dans les forêts de la Joux de Neuchâtel, située dans la vallée de la Brévine (reboisement qui fut couronné d'un plein succès, grâce à l'emploi du pin de montagne extrait de la tourbière des Ponts-de-Martel), j'ai tenu à me rendre compte au préalable des fluctuations de la courbe thermique dans ce bas-fond à travers les différentes saisons, afin de préciser l'influence des basses températures, cause évidente de la mauvaise réussite de tous les essais de plantations faits jusqu'alors. Aux observations thermométriques organisées au point présumé le plus froid de la cuvette, au moyen d'un thermomètre à minima, j'ai coordonné des observations dans une station de forêt, au sein d'un peuplement jardiné riche en matériel, à proximité immédiate de la cuvette froide, cela afin de posséder un point de comparaison, en même temps qu'un témoignage parlant de l'influence modératrice de la forêt. Les deux thermomètres étaient installés à 120 m. de distance l'un de l'autre, la station forestière à 1082 m. d'altitude, la station du bas-fond à 1070 m. Les lectures ont été faites journellement pendant deux ans et demi.

Ne pouvant citer ces données dans leur ensemble nous en extrayons celles qui font constater le plus clairement les températures extrêmes, ainsi que l'écart entre les températures du sol à découvert au fond de la cuvette et celles du terrain couvert par le manteau forestier.

ANNÉE 1900

Mois		*Cuvette*	*Forêt*	*Temps*
Mars	1	— 8	— 3	neige
	2	— 23	— 12	neige, vent du N.
	3	— 13	— 7	» »
	4	— 12	— 6	» »
	5	— 20	— 16	beau
	6	— 13	— 7	»
	7	— 15	— 10	brumeux
	8	— 20	— 12	»
Mai	14	— 4	— 3	brouillard
	15	— 4	— 1	nuageux
	16	— 2	— 1	beau
	17	— 5	— 1	»
	18	— 5	— 1	»
	19	— 6	0	»
	20	— 10	— 2	»
Décembre	15	— 14	— 4	beau
	16	— 15	— 4	»
	17	— 16	— 4	»
	18	— 13	— 1	»
	19	— 12	— 2	»
	20	— 11	— 2	»
	21	— 10	— 2	»

ANNÉE 1901

Février	20	— 33	— 18	beau
	21	— 30	— 16	»
	22	— 29	— 15	»
	23	— 33	— 15	»
	24	— 29	— 12	»
	25	— 28	— 11	»
	26	— 20	— 10	brumeux

Mois		*Cuvette*	*Forêt*	*Temps*
Mai	4	— 6	+ 2	beau
	5	— 8	0	»
	6	0	+ 2	neige
	7	— 2	+ 1	»
	8	— 3	0	brumeux
	9	— 3	0	»
	10	— 1	0	»
Juin	19	— 5	0	brumeux
	20	— 1	+ 6	neige
	21	— 2	+ 6	nuageux
	22	— 3	+ 4	beau
	23	— 1	+ 5	»
	24	0	+ 5	»
	25	— 2	+ 6	»

Si les minima absolus, quelquefois excessifs des mois d'hiver sont suggestifs pour la détermination du climat de la vallée de la Brévine, réputée la station la plus froide du Jura, les données thermométriques concernant les mois d'été le sont davantage encore. Ce sont les minima d'été qui décident de la vie et de la mort de certains végétaux ; c'est d'eux que dépend la réussite de certaines cultures. Au cours de notre période d'observation, juillet seul est resté indemne de gelées. Au mois de juin le thermomètre descend encore fréquemment en dessous de 0 ; quant au mois de mai, il présente des températures tout hivernales. En août les premières gelées se font sentir ; l'on ose supposer que même juillet n'en est pas toujours exempt, du moins dans les cuvettes les plus exposées. En septembre, la moyenne de la température s'abaisse lentement, pour atteindre en octobre déjà un caractère hivernal.

En juillet 1900 on a constaté 13 jours avec des minima en dessous de + 10°, un jour avec 0. En août 5 matinées présentent des températures en dessous de 0, avec un minimum de — 5°.

Si ces gelées tardives ou précoces empêchent les plantes de commencer à temps, puis d'achever leur cycle de végétation, il est un autre phénomène qui, sans doute, exerce sur les végétaux une influence encore plus néfaste au point de vue physiologique. Ce sont les amplitudes excessives entre les minima et les maxima de température qui se produisent le même jour, généralement lorsque le ciel est clair.

En voici quelques exemples, qui à leur tour font ressortir l'action modératrice de la forêt sur ces extrêmes.

	Cuvette			*Forêt*		
	min.	*max.*	*ampl.*	*min.*	*max.*	*ampl.*
20 mai 1900	−10	+15	25	−2	+6	8
25 mai »	−6	+19	25	+1	+16	15
10 juin »	−4	+22	26	+4	+19	15
29 juin »	−1	+20	21	+6	+15	9
31 août »	−5	+16	21	+2	+15	13
22 février 1901	−29	+7	36	−15	−5	10
8 mars »	−19	+4	23	−11	+2	13
25 mars »	−22	+2	24	−11	−2	9
15 mai »	−5	+15	20	+5	+12	7
25 mai »	0	+20	20	+5	+15	10
25 juin »	−2	+18	20	+6	+15	9
30 août »	−6	+20	26	+2	+12	10

Il n'est pas étonnant que sous de telles circonstances météorologiques la végétation forestière notamment, pour autant qu'elle n'est pas arrêtée totalement, se traduise par des déformations caractéristiques. L'action des gelées intempestives s'exerce essentiellement sur la pousse fraîche, sur la prolongation annuelle de l'axe, ainsi que sur la formation des feuilles ou aiguilles. De nos essences forestières principales, seul le pin de montagne semble assez résistant pour échapper à toute déformation, toutefois sa taille reste rabougrie. Après lui, l'épicéa supporte souvent les excès de température sans en périr, mais sa ramure et ses aiguilles s'atrophient, se raccourcissent et se recroquevillent. Le sapin blanc, lui, périt. Parmi les feuillus il n'y a que des bois blancs, le bouleau, le sorbier, l'alisier, les saules, etc., pour survivre à ce régime ; les bois précieux, hêtre, érable sont exclus. Des essais de culture artificielle avec le pin de montagne ont donné des résultats satisfaisants aux Joux de Neuchâtel.

* * *

La *Sèche des Amburnex* représente avec la sèche de Gimel et les bas-fonds du Pré de Bière et des grandes Chaumilles, le type accompli d'une grande cuvette, exposée aux gelées, ainsi que nous venons de la définir. Elle est située sur le versant nord du col du Marchairuz, à l'ouest de la route, à l'altitude moyenne de 1300 à 1350 m. s. m. (carte topographique, feuille 431). Elle fait partie d'un alpage, propriété de la Commune de Lausanne. C'est une vaste dépression en forme d'entonnoir évasé, d'environ 1 km. carré, dont le fond est occupé par un lapiaz caractéristique, le plus beau que

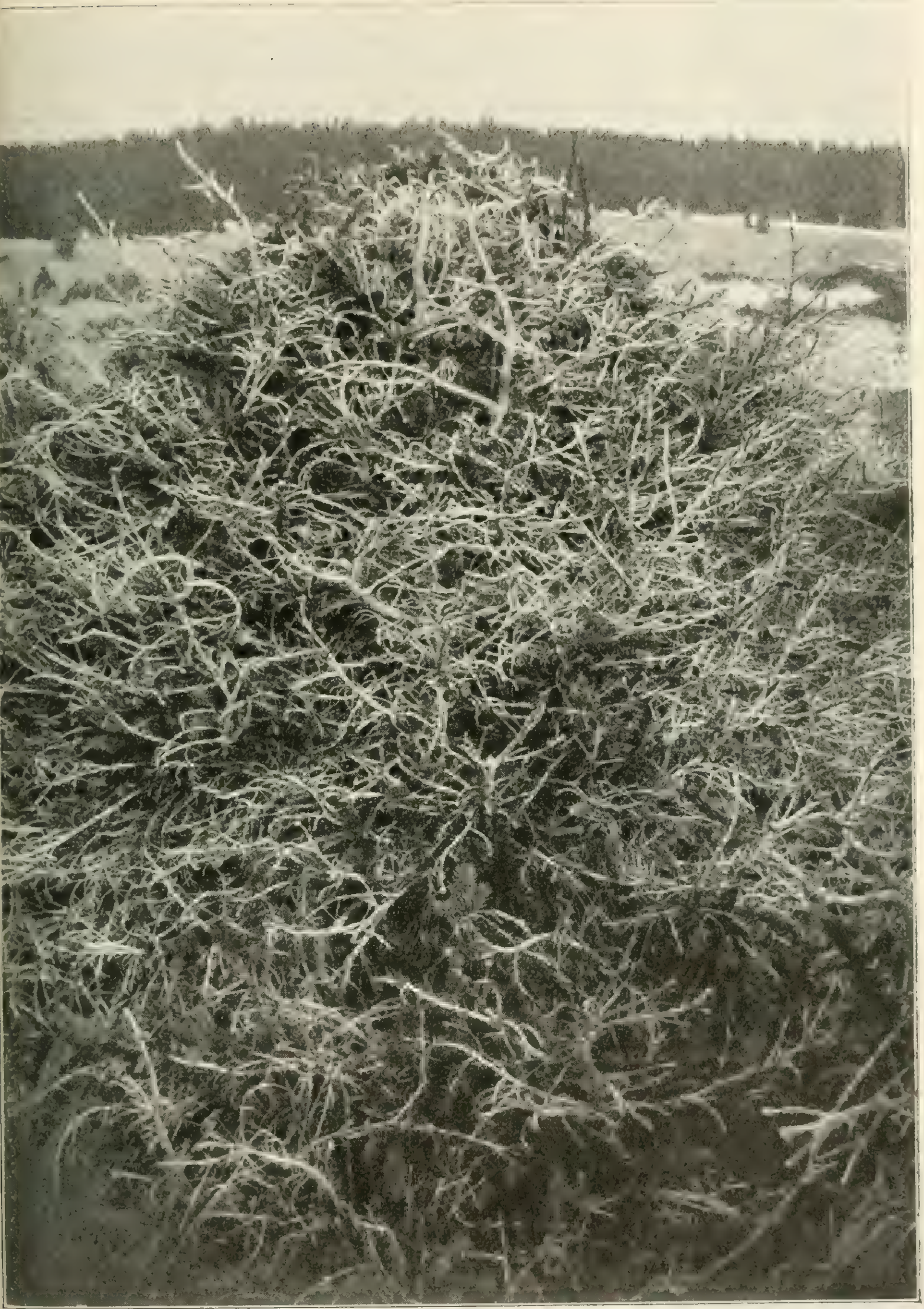


FIG. 1. — *A la Sèche des Amburnex.* Phot. A. Pillichody

Epicéa maltraité par les gelées d'été montrant la prédominance des ramilles mortes sur les vivantes, dont on aperçoit les pousses fraîches, essayant de percer le fouillis. Emouvant exemple de la lutte pour l'existence.

l'on rencontre à la Vallée de Joux [1]. Ce lapiaz est divisé lui-même en un certain nombre de combes séparées par des seuils rocheux, plus ou moins étagés, tantôt recouverts d'une mince couche de terre végétale, tantôt complètement nus, profondément crevassés. L'ensemble de ce lapiaz est recouvert d'une façon intermittente par un curieux peuplement d'épicéas rabougris et étalés, présentant la plus grande analogie avec des petits sapins exposés à être broutés par des chèvres. Ce peuplement ne renferme pas un seul arbre qui se soit élevé à sa forme ou à sa taille normales. En général les sujets ne dépassent pas la hauteur de 1,50 m. à 2 m., bien qu'ils possèdent l'âge adulte de 100 ans et plus. Les troncs sont ramifiés dès la base, tortueux, à ramilles atrophiées et multipliées à l'excès.

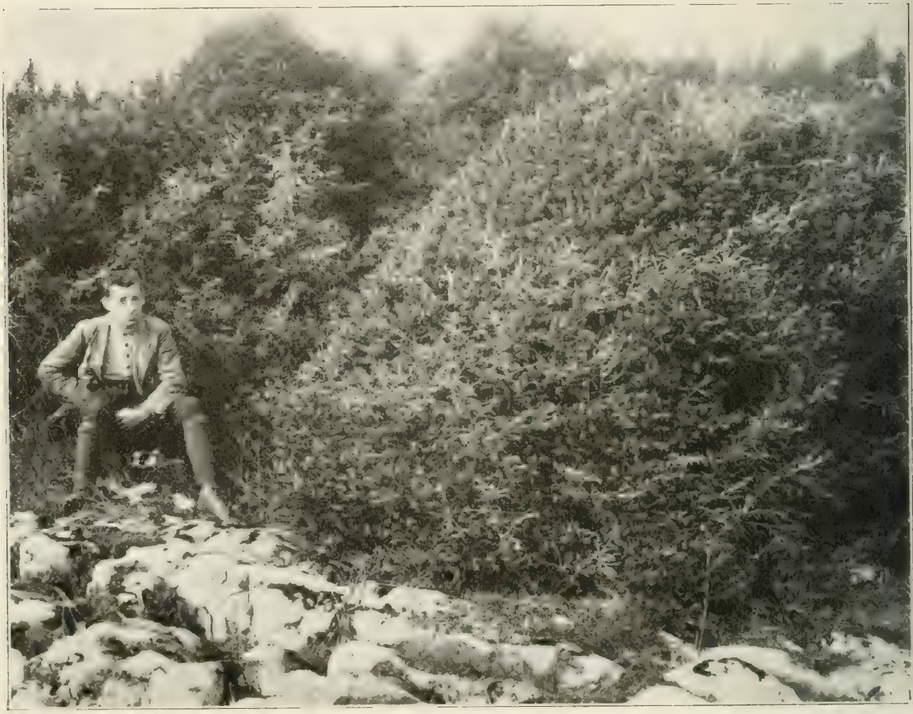


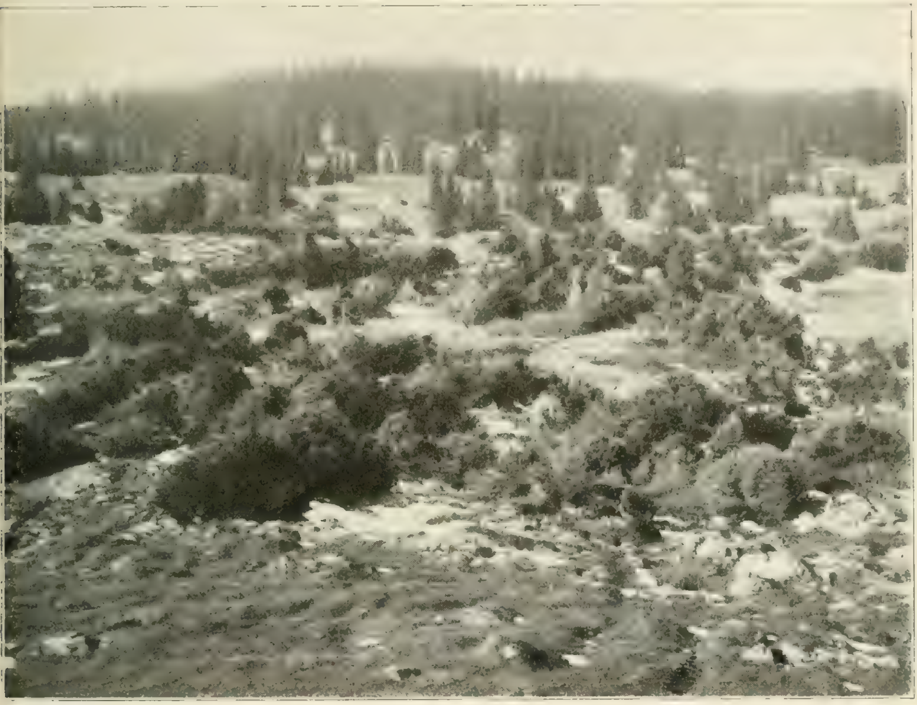
FIG. 2 A *la Sèche des Amburnex.* Phot. A. Pillichody.

Épicéa déformé par les gelées d'été, avec prédominance des rameaux verts sur les branches mortes, dont quelques-unes émergent de la verdure touffue. Atrophie de l'accroissement en longueur, port de l'épicéa brouté par les chèvres.

---

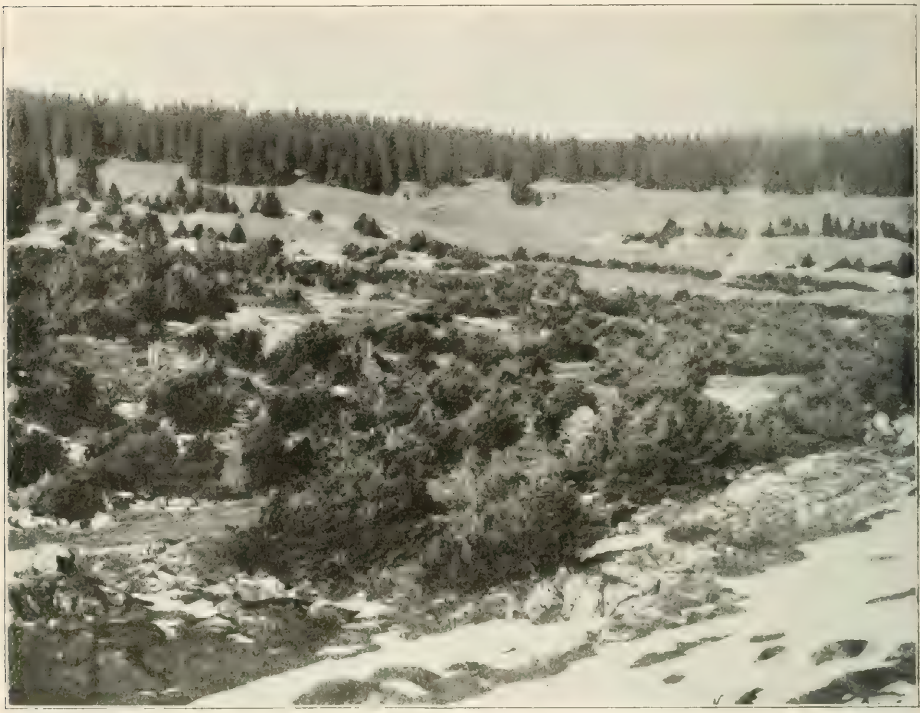
[1] Voir *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles,* vol. XXXVI. nº 138. Sam. Aubert Flore de la Vallée de Joux , page 452.

Chez certains sujets (fig. 1) les rameaux desséchés prédominent et de loin ces buissons informes semblent être morts. Un examen plus approfondi permet d'y découvrir encore quantité de rameaux vivants, aux aiguilles parfois extrêmement écourtées et grêles. Il suffit d'ailleurs de quelques saisons exemptes de gelées estivales pour que la partie vivante de l'arbrisseau reprenne le dessus. Ce fut le cas des deux étés 1920 et 1921, très secs et chauds, grâce auxquels l'on voit se développer sur le sujet (fig. 1) des pousses nouvelles vigoureuses et d'un développement à peu près normal. Survienne une série d'étés froids et ce bel élan se trouvera arrêté dans son germe. D'autres sujets plus résistants, sans doute, présentent une surabondance de pousses vertes qui refoulent les rameaux desséchés au second plan (fig. 2). Mais malgré cette vigueur apparente, l'axe de ces arbres ne parvient pas à s'allonger, ils gardent leurs formes rabougries, comme tondues par les chèvres ou taillées aux cisailles.



Decembre 1921. FIG. 3. — *La Sèche des Amburnex.* Phot. A. Pillichody.
Panorama du lapiaz dans le bas-fond, partie centrale. A mesure que le terrain s'élève graduellement au-dessus de la couche d'air froid, les épicéas reprennent peu à peu leur stature normale.

M. Sam. Aubert, dans sa Flore de la Vallée de Joux, attribue les formes chétives de ces épicéas à la pauvreté et à la sécheresse de la station. Au moment où fut écrit cet ouvrage, les cuvettes exposées aux gelées n'avaient encore fait l'objet d'aucune recherche scientifique, ni d'aucune observation directe. La station rocheuse, le lapiaz aride et compact pouvaient justifier cette interprétation.



Décembre 1921. FIG. 4 *La Sèche des Amburnex.* Phot. A. Pillichody.

Panorama du lapiaz couvrant la partie la plus basse, côté oriental, avec la formation caractéristique des épicéas atrophiés par la gelée. A l'arrière-plan, forêt de la Rollaz (Nord).

Toutefois l'observation de la cuvette de la Sèche des Amburnex (voir photographies d'ensemble (fig. 3 et 4) permet de constater que les sapins croissant à un certain niveau au-dessus du bas-fond, s'allongent aussitôt et s'approchent de la forme normale. Au bord supérieur de l'entonnoir la forêt est composée de sujets absolument normaux.

Ainsi la déformation progressive des arbres à mesure que l'on descend dans la cuvette est en rapport direct avec la stratification des couches d'air froid ; la température s'abaisse progressivement pour atteindre le minimum dans les combes les plus profondes de l'ensemble de la dépression. La forme rabougrie de ce peuplement est causée évidemment par les gelées se produisant durant la période estivale, ainsi que nous l'avons constaté dans la cuvette de la forêt des Joux de Neuchâtel. La sécheresse n'est qu'une apparition subséquente. La dénomination de « sèche » donnée par le populaire s'explique par le fait d'une observation superficielle confondant la cause et l'effet.

Dans son ensemble, la Sèche des Amburnex ne forme pas seulement un beau lapiaz, mais elle présente certainement dans tout le Jura suisse le type le plus accompli d'un peuplement tenu sous la coupe des gelées intempestives. Ce vaste entonnoir mérite donc de retenir l'attention du météorologue comme du botaniste et l'on y ferait des observations variées de physiologie végétale. Le fait de la persistance de la végétation forestière dans des conditions d'existence si défavorables est étonnant. L'hypothèse la plus probable est de considérer cette forêt rabougrie comme un reliquat, dont l'origine remonte à une époque où l'ensemble de la région était encore boisée. Lorsqu'un bas-fond est couvert d'arbres adultes il ne s'y produit pas ce phénomène de l'abaissement excessif de la température. L'action de la gelée n'est intervenue qu'après le défrichement des pentes moyennes de la dépression et elle est devenue excessive dans sa zone, la plus profonde, en condamnant la recrue résineuse préexistante à conserver les dimensions d'informes buissons, sans aucun espoir d'atteindre la taille d'un arbre, tant que n'intervient pas le secours d'une essence auxiliaire, telle que, par exemple, le pin de montagne. Les deux vues de détail illustrent suffisamment les péripéties de la lutte pour l'existence et montrent les principales phases de l'action des gelées, déterminant enfin de compte la forme générale des végétaux forestiers dans les bas-fonds exposés aux gelées.

Citons, pour terminer, d'après M. Sam. Aubert, les principaux représentants de la flore de cette station extraordinaire. Après l'épicéa, c'est Juniperus nana qui est abondant et tapisse de ses rameaux étalés les bancs de rocher. Sous des formes rabougries et naines : Sorbus ancuparia, Aria et chamaemespilus ; Lonicera alpigena, nigra, cœurulea ; Salix grandifolia, nigricans, caprea ; Vaccinium myrtillus et vitis idaea ; Rosa alpina, Daphne Mezereum. Caractéristique pour la localité Daphne cneorum, et Genista pilosa. La flore des rochers est constituée par Sedum atratum et album, Draba aïzoïdes, Erinus alpinus, Euphrasia salisburgensis, Saxifraga aïzoon, Sesleria cœrulea, Hieracium villosum et murorum, salix retusa (rare).

Dans les bas-fonds gazonnés au sol plus ou moins imperméable Carex sempervireus, Festuca ovina v. duriuscula et v. capillata, Alchemilla alpina, Veronica spicata, etc.

Dans d'autres dépressions un peu plus vastes : Serratula monticola, Anemone narcissiflora, Melica nutans, Filipendula hexapetala, Geum rivale, Trollius Europaeus, Narcissus radiiflorus, Aconitum lycoctonum et Napellus, Lilium martagon, Dianthus superbus, Thalictrum aquilegifolium, Polygonum bistorta et viviparum, Convallaria mayalis, Orchis globosa, Carduus Personata, Gymnadenia conopea, Astrantia major, Veratrum album, etc., etc., soit une flore de station humide ou boisée.

Dans les interstices plus profonds du lapiaz : Adenostyles albifrons, Mulgedium alpinum, Prenanthes purpurea, Geranium sylvaticum, Saxifraga rotondifolia, Viola biflora, Cystopteris fragilis, Dryopteris aculeata, Asplenium viride, etc.

Ces citations suffiront pour prouver l'intérêt botanique d'une visite à cette station de la Sèche des Amburnex, si extraordinaire déjà par la déformation caractérisrique qu'y a subie tout un peuplement forestier.

Une excursion d'herborisation, vers la fin de juin, dans cette station froide en corrélation avec la visite aux stations caractéristiques du Cytisus alpinus à la Riondaz et aux Begnines procure aux botanistes une journée pleine de contrastes.

P.-L. Mercanton. — Les glaciers et l'enneigement des Alpes suisses en 1921.

(*Séance du* 19 *avril* 1922.)

L'année nivométrique qui va du 1er octobre 1920 au 30 novembre 1921 a été remarquable par son extrême sécheresse et sa température exceptionnellement élevée. Ces conditions extraordinaires se sont maintenues d'ailleurs en octobre 1921. Il en est résulté un déficit d'enneigement hivernal très grand et une accentuation bien plus grande encore du désenneigement estival ; de sorte que les crevasses glaciaires insuffisamment recouvertes par l'hiver et rapidement découvertes par l'été se sont mises à béer d'une façon absolument surprenante. On en a rencontré dans des endroits où jamais on n'en avait soupçonné la présence. D'autre part l'abaissement de la surface neigeuse a remis au jour quantité de choses, portions du terrain sous-jacent, objets déposés sur le glacier, qu'on croyait à jamais enfouies. Le déchaussement des rochers, en bordure du névé, a été si fort que certains passages utilisés sans difficultés par les alpinistes sont devenus quasi impraticables. Ainsi le niveau des glaces s'est abaissé de 6 m. à l'échelle nivométrique d'Orny, de 11 m. à celle des Diablerets, de 12 m. à celle de l'Eiger. La balise métallique du plateau de Trient, introuvable depuis 1916, est réapparue en 1921. En dehors même des glaciers, bien des flaques de neige pérennelles ont été dissipées entièrement.

Les précipitations recueillies en haute montagne ont accusé un déficit atteignant parfois 50 %.

Quant aux langues glaciaires proprement dites elles ont été attaquées furieusement par l'insolation opiniâtre. Même celles que le régime de crue de ces années passées alimentait fortement ont éprouvé la répercussion d'une fonte excessive : au milieu de l'été l'apport *a tergo* de matière glacée est devenu insuffisant à compenser l'ablation frontale et le glacier s'est mis à reculer lentement. Quant aux appareils qui ne pouvaient compter sur cet apport de crue exceptionnel, qui étaient antérieurement stationnaires ou en décrue, leur régression a été rapide.

On ne peut dire actuellement si la dissipation formidable de 1921 a coïncidé ou non avec un changement général du régime de nos glaciers alpins, substituant la décrue à la crue, ou bien s'il ne s'agit que d'un accident passager de leur économie. Quoi qu'il en soit, tandis qu'en 1920, de 100 glaciers suisses contrôlés, 61 étaient en crue, 6 stationnaires et 33 en décrue ; en 1921, la proportion était exactement renversée : 33 appareils seulement étaient encore en crue, et 61 étaient en décrue.

Les grands glaciers tels que l'Unteraar, l'Aletsch, l'Otemma, le Gorner, le Morteratsch, qu'on espérait bien voir entrer en crue, ont continué à décroître. En revanche ceux qui comme les glaciers de Loetschen, du Grindelwald, de Rosenlaui, etc., étaient en croissance décidée y sont demeurés. On peut penser que les masses considérables de neige accumulées dans les collecteurs par l'hiver 1921-1922, restaureront quelque peu les réserves nécessaires au maintien du régime de crue, dont les enseignements sont recueillis avec zèle et joie par les glaciologues suisses.

Contribution à l'étude des Urédinées.

Relation entre Aecidium Senecionis Ed. Fischer nov. nom. ad. int. et Puccinia Senecionis-acutiformis nov. spec.

PAR

A. HASLER, Eug. MAYOR, P. CRUCHET.

INTRODUCTION.

Ce travail est le résumé d'études faites dès 1917, pour établir le cycle complet de l'Urédinée connue et décrite par M. le prof. D^r Ed. Fischer, sous le nom de *Aecidium Senecionis* nov. nom ad int.[1] Dans une communication préliminaire faite en 1920[2], je relatais que d'après les expériences de M. Mayor, D^r méd. à Perreux près Boudry (Neuchâtel), et les miennes, cet *Aecidium* passe sur *Carex acutiformis* Ehrh. (= *C. paludosa* Good.) et que, inversément, les téleutospores de ce Carex forment des écidies sur divers Seneçons. A la nouvelle de cette communication, M. A. Hasler, Bezirkslehrer à Muri (Argovie), me fit savoir qu'il avait fait des recherches identiques le conduisant aux mêmes résultats. Il voulut bien se joindre à nous pour faire une publication commune, et je fus chargé de l'exécuter.

Il eût été fastidieux et trop long de relater ici le détail des 41 essais d'infection exécutés. Aussi, je n'en ai conservé que deux des plus importants et condenserai les autres en un résumé bref, mais suffisant.

Payerne, le 31 mars 1922.

PAUL CRUCHET.

ETUDE BIOLOGIQUE

Essais avec les écidiospores (Aecidium Senecionis Ed. Fischer).

L'Aecidium Senecionis est assez répandu sur *Senecio erucifolius* L. le long du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Grandson, surtout près des Tuileries de Grandson. Sa présence y fut constatée depuis plusieurs années par M. le D^r D. Cruchet, pasteur, dont l'aide nous fut très précieuse pour les recherches ultérieures. En 1921, cet aecidium fut trouvé dans la même région sur *Senecio paludosus* L. (par M. Mayor) et utilisé avec le même succès. A Muri, on le trouve surtout sur S. paludosus et plus rarement sur S. erucifolius.

---

[1] D^r Ed. FISCHER. *Die Uredineen der Schweiz*, p. 534.

[2] Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles, 1921 (Neuchâtel), p. 215.

Un examen attentif des plantes du voisinage fit découvrir des urédos puis des téleutospores sur un Carex reconnu plus tard comme étant le *Carex acutiformis* Ehrh. Les nombreuses expériences faites depuis ont démontré abondamment que ce Carex était l'hôte cherché.

Restait à savoir si d'autres Carex pouvaient être infectés et en particulier les deux Carex étrangers, Carex arenaria et C. ligerica, porteurs de téleutospores en relation avec des écidies sur Seneçons. Ces deux Carex ont été utilisés dans plusieurs essais, en particulier dans les deux dont voici le détail.

Essai commencé le 6 *mai* 1921 *à Perreux* (Dr Mayor).

Les écidies proviennent de semis de Senecio erucifolius infectés le 13 avril 1921 avec des téleutospores de Carex acutiformis récoltées le 12 octobre 1920 près de Grandson.

Ces écidies sont mises en contact direct avec des feuilles de Carex acutiformis en pots depuis deux ans et jamais infectés, et de Carex arenaria et ligerica (du Museum de Paris et de l'Institut national de Grignon) en pots depuis 1920 et sans traces d'infection.

Le 25 mai quelques urédos sont visibles sur Carex acutiformis, puis l'infection se propage ; dès le 16 juillet les téleutospores apparaissent ; le 28 septembre il ne se forme presque plus d'urédos, par contre les téleutospores augmentent considérablement.

Pendant toute la durée de l'essai, Carex arenaria et C. ligerica sont restés rigoureusement indemnes.

Essai commencé le 21 *juin* 1921 *à Perreux* (Dr Mayor).

Des écidies, récoltées le 20 juin sur Senecio paludosus, entre les Tuileries et Grandson, servent à infecter Carex acutiformis, C. arenaria et C. ligerica de même provenance que pour l'essai précédent.

Le 13 juillet, apparition des premiers urédos sur Carex acutiformis ; le 3 août, urédos en quantité et commencement des téleutospores ; le 27 septembre il ne se forme plus que peu d'urédos, téleutospores en quantité ; le 10 octobre, urédos en petit nombre, téleutospores en masse.

Les deux autres Carex sont indemnes.

Dans ces deux essais, l'infection de Carex acutiformis a envahi rapidement et d'une façon massive toutes les feuilles de toutes les plantes. Au début les feuilles étaient infectées seulement dans leur tiers ou leur moitié supérieure, puis l'infection s'est propagée jusqu'à la base. Les urédos sont restés localisés à la face inférieure des feuilles, tandis que les amas de téleutospores finissent souvent, en se développant, par se montrer aussi à la face supérieure.

Dans ces deux essais, plus de 15 pots renfermant chacun plusieurs plantes de Carex arenaria et ligerica ont été soumis à l'infection d'écidiospores, soit de Senecio erucifolius, soit de S. paludosus. Malgré leur excellent état de végétation, aucune de ces nombreuses plantes n'a présenté la plus petite trace d'infection. Non seulement ces deux Carex n'ont pas été infectés par les écidiospores, mais ne l'ont pas été non plus par les urédos des Carex acutiformis. En effet, durant toute la durée des essais, jusqu'au 15 octobre, tous les Carex étaient intimement mélangés de manière à faciliter l'infection par les urédos, si elle était possible.

A Payerne, des conditions semblables ont été offertes aux mêmes Carex, ainsi qu'à C. vesicaria L., C. distans L. et C. panicea L. utilisés pour un essai en juin 1921. Mis en pleine terre dès la fin de juillet avec C. acutiformis surchargé de spores, ils sont tous restés parfaitement indemnes.

De plus, M. Hasler a utilisé en même temps que ces Carex un grand nombre d'autres, 27 en tout. Tous se sont montrés réfractaires sauf *Carex acutiformis* Ehrh. *Carex gracilis* Curtis (=*acuta* Fr.) a seul présenté quelques amas isolés, insuffisants pour considérer ce Carex comme hôte certain.

Les Carex restés réfractaires sont les suivants :

Carex pulicaris L,. *C. Davalliana* Sm., *C. disticha* Huds, *C. vulpina* L., *C. muricata* L., *C. brizoides* L., *C. leporina* L., *C. stricta* Good., *C. Goodenowii* Gay, *C. umbrosa* Host., *C. montana* L., *C. tomentosa* L., *C. frigida* All., *C. pilosa* Scop., *C. panicea* L., *C. ferruginea* Scop., *C. flava* L., *C. Oederi* Ehrh., *C. distans* L., *C. fulva* Good., *C. silvatica* Huds., *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. hirta* L., *C. glauca* Murr., *C. rostrata* Stock., *C. vesicaria* L., *C. arenaria* L. et *C. ligerica* Gay.

Essais avec les téleutospores.

Parallèlement aux essais précédents, nous en avons fait un grand nombre en partant des seules téleutospores trouvées dans le voisinage de l'Aecidium Senecionis, soit celles du Carex acutiformis. Près de Grandson, ce Carex porte deux sortes d'amas, et les premiers essais ont montré que les amas allongés, situés en général vers la base et toujours à la face inférieure de la feuille, appartenaient au Puccinia Caricis et infectaient Urtica dioica et non Senecio. Les autres amas plus courts et plus bombés, un peu plus foncés, infectaient les Seneçons et non Urtica.

Les expériences nombreuses faites avec des téleutospores provenant de régions à écidies sur Senecio erucifolius ou à écidies du S. paludosus ont fourni des résultats identiques sur les divers Seneçons utilisés. Souvent l'infection fut si intense qu'elle amena la mort partielle ou totale de l'hôte.

La durée de l'incubation et l'apparition des écidies se font d'une façon normale, et c'est pourquoi nous estimons inutile de relater le détail des essais.

Les Seneçons suivants ont été employés de 2 à 13 fois avec plein succès, soit avec formation d'écidies :

Senecio alpinus (L.) *Scop.* [H.] [1] *S. Fuchsii* Gmel [H. M.], *S. paludosus* L., *S. aquaticus* Huds. [H. C.], *S. Jacobaea* L., *S. erucifolius* L., *S. vulgaris* L. [H. M. C.], *S. viscosus* L. et *S. silvaticus* L. [H. M.].

Par contre, les plantes suivantes n'ont donné aucun résultat :

Urtica dioica L. [H. C.], *Parnassia palustris* L., *Ribes nigrum* L., *Tanacetum vulgare* (L.) Bernh., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Serratula tinctoria* L., *Lampsanna communis* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Lactuca muralis* (L.) Less. et *Crepis biennis* L. [H.].

ETUDE MORPHOLOGIQUE.

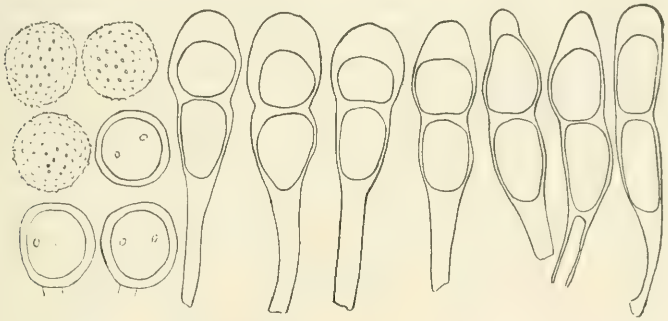
Deux Urédinées décrites depuis longtemps ont un développement biologique assez semblable à celui que nous venons de retracer. L'une est le *Puccinia Schoeleriana* Plowright Magnus, qui a ses écidies sur *Senecio Jacobaea* (*Aecidium Jacobaeae* Grév.) et ses téleutospores sur *Carex arenaria*. L'autre est le *Puccinia Ligericae* Sydow avec écidies sur *Senecio silvaticus* et *viscosus* et téleutospores sur *Carex ligerica* Gay. M. Klebahn considère cette dernière espèce comme douteuse et admet qu'elle doit rentrer dans la précédente.

Nous admettions tout d'abord que notre Puccinia était une forme biologique du *P. Schoeleriana*, d'autant plus que les descriptions correspondaient. Cette supposition s'est modifiée grâce à un petit échantillon original (Herb. Mayor) cueilli par Plowright lui-même en mai 1887. Une comparaison minutieuse, faite dans des conditions absolument identiques de préparation et d'observation, a fait constater une différence dans la dimension des urédospores et surtout une différence dans la position des pores germinatifs ; *Pucc. Schoeleriana* a des spores un peu plus grosses : 21-22 × 25-27 μ (moyennes des petit et grand diamètres) et les pores germinatifs sont près du sommet, alors que dans l'espèce nouvelle ils sont surtout équatoriaux.

---

[1] Les lettres entre [ ] sont les initiales des auteurs (Hasler, Mayor, Cruchet) qui ont employé la ou les plantes qui précèdent.

Les téleutospores sont très semblables. Celles de *P. Schoeleriana* paraissent toutefois un peu plus courtes et légèrement plus larges.



Puccinia Senecionis-acutiformis nov. spec. Urédosp. et téleutospores. Grossissement : $\frac{500}{1}$

Ces quelques différences morphologiques nous font considérer ce Puccinia comme une nouvelle espèce que nous nommons *Puccinia Senecionis-acutiformis*. En voici la diagnose :

Aecidiis = Aecidium Senecionis Ed. Fischer.

Soris uredosporiferis minutis, hypophyllis, rotundatis vel elongatis, pulverulentis, brunneis.

Uredosporis subglobosis 19-20 × 21-22 μ diam. *vel rarius ovoideis* 17-22 × 18-31 μ, *brunneis*; *membrana* 2-2 ½ μ, *crassa, verruculosa, verrucis* 2 ½-3 ½ μ *distanstibus ; poris germinativis* 2 (*vel* 3 ?) *aequatorialibus ; pedicello hyalino, deciduo, brevi, ca.* 5 μ *lato.*

Soris teleutosporiferis praecipue ad ulteriorem partem foliorum insidentibus, hypophyllis, posterius amphigenis, pulvinatis, compactis, nudis, ½-3 *mm. longis, ca* ½ *mm. latis, atrobrunneis.*

Teleutosporis, aliis ellipsoideo elongatis basi attenuatis, brunneis ad apicem obscurioribus, aliis elongatis et brunneolis, medio leniter *constrictis ;* 14-24 × 30-70 μ ; *saepissime* 18-19 × 43-50 μ; *membrana ca.* 1-2 μ *crassa, apice usque* 12 μ *incrassata, levi ; pedicello flavido, persistenti,* 5-40 μ *longo,* 5-9 μ *lato.*

Habit. : Aecidiis in foliis caulibusque Senecionum (*vide supra*); *uredo et teleutosporis in foliis Caricis acutiformis Ehrh.* (*et C. gracilis Curt.* ?).

En nature on trouve les écidies en mai et juin ; les urédos, peu visibles et rares, commencent en juillet et sont remplacés rapidement par les téleutospores dont les amas grossissent jusqu'en hiver. Les plus âgés d'entre eux, donc les plus gros, renferment encore au printemps quelques urédospores.

A Muri, M. Hasler a observé que des Carex inondés donnent plus tôt des téleutospores qui sont sensiblement plus courtes (30-56 μ avec plus grande fréquence vers 39-42 μ) que les spores développées à l'air. Leur largeur, ainsi que les dimensions des urédosp. ne présentent pas de différences.

Myrmicines, dolichodérines et autres formicides néotropiques

PAR

le Dr F. SANTSCHI,

à Kairouan (Tunisie).

Pseudomyrma gracilis Sm. var. **glabriventris** n. var.

☿ Long. 6,5 - 8,6 mm. Noire ; bouche, extrémité du scape jaunâtre. Tibias et tarses plus ou moins brunâtres. Tête et thorax pubescents et assez luisants. Gastre non pubescent et luisant. Seulement quelques poils dressés au bout du gastre, sur le pétiole et le thorax, d'autres plus courts sous la tête. Face basale de l'épinotum plate avec une impression semi-lunaire au tiers antérieur chez la ″ ☿. Nœud du pétiole un peu plus robuste que chez *sericata*. Post-pétiole plus long que large, piriforme.

Bolivie : Izozo (Lizer et Delétang).

Pseudomyrma mutilloides Em.

Guyane française : Passoura (Le Moult) ; Cayenne (Benoist) : Museum de Paris.

La taille varie beaucoup et descend à 7 mm.

Pseudomyrma tenuis F. st. *nigriceps*, Sm. Bolivie : Chemin de Arroyo-negro à Trinidad. (Lizer et Delétang.)

Le pétiole de cette espèce est fortement comprimé, sa face supérieure forme une seule convexité régulière avec la face antérieure, constituant une gouttière étroite. La face postérieure est concave de haut en bas.

Pseudomyrma acanthobia Em. v. **virgo** n. var.

☿ Long. 3,5 mm. D'un jaune terne. Le devant de la tête plus clair, gastre immaculé. Peu luisante, mais plus luisante que chez *acanthobia*. La tête est légèrement plus courte que chez cette dernière, avec un pétiole bordé. Du reste comme *acanthobia*.

Brésil : Rio Grande do Sul. (Jhering.) Reçue de M. Forel sous le nom de *flavidula*. Elle est plus petite que cette espèce, bien que proche parente. Diffère de *pallida* Sm. par ses nœuds plus étroits, sa sculpture moins luisante et la tête plus courte.

Pseudomyrma flavidula Sm. st. *Lizeri* v. st.

☿ Long. 6 mm. D'un jaune roussâtre légèrement teinté de brunâtre sur le thorax. Bouche, scape et base du funicule jaune clair. Gastre d'un jaune plus terne avec deux longues et larges taches brunes à bords flou sur chacun de ses côtés. Le post-pétiole est souvent un peu taché de chaque côté. Seulement quelques poils dressés sur le gastre et vers la bouche. Une légère pubescence sur l'abdomen, rare ailleurs. Assez luisante surtout la tête qui est lisse derrière, le reste très finement chagriné et ponctué presque lisse. Le métanotum et l'épinotum submats très finement réticulé-ponctué.

Tête d'un quart plus longue que large, les côtés assez convexes, le bord postérieur droit. Yeux grands ; l'espace préoculaire est la moitié plus court que le post-oculaire. Le scape atteint le milieu de la tête. Le premier article du funicule aussi long que les deux suivants réunis. Le lobe de l'épistome est rectangulaire et ses angles dentés. Mandibules lisses avec quelques gros points près du bord terminal armées de deux fortes dents apicales et brunes. Pronotum non bordé, un peu plus long (sans le col) que large. Mésonotum en ovale transversal. Métanotum assez enfoncé, strié en long. Aussi long au milieu que le tiers de la longueur du mésonotum, les côtés plus longs portent les stigmates. Face basale de l'épinotum le double plus longue que large au milieu, son bord antérieur fortement arqué. Face déclive de moitié plus courte que la basale, plus distinctement bordée, faisant ensemble un angle très arrondi. Le nœud du pétiole le double plus long que large, son pédicule peu distinct sur les côtés est long comme le tiers du nœud. Sa face supérieure assez plane est plus distinctement bordée devant que derrière et plus large dans son tiers postérieur. Le dessous est presque droit avec une dent à l'union du pédicule. Post-pétiole un peu plus du double plus large que le pétiole, piriforme, aussi long que large.

Bolivie : Rio Guapay et Quatros ojos (Lizer et Delétang. Col.).

Bien plus grand que *laevivertex* For., qui n'a pas l'épistome denté ni les taches abdominales.

Pseudomyrma sericea Mayr, var. **Huberi** n. var.

☿ Long. 5,5 mm. Voisin de la var. *rubiginosa* Stitz par sa couleur. Elle en diffère par l'abdomen d'un jaune grisâtre terne (en partie noir chez *rubiginosa*) et le mésonotum d'un même rouge testacé que le pronotum, ou à peine ombré. Les trois quarts postérieurs de la tête et la face basale de l'épinotum noir. Les pattes ont la couleur du gastre sauf les trois quarts basaux des tibias qui sont plus clairs.

Brésil : Boulugar, Rio Puru (Huber).

Pseudomyrma nigrocincta Em. var. **bicincta** n. var.

☿ Diffère du type par sa tête plus rectangulaire, la pubescence abondante partout, le gastre peu luisant. La base du post-pétiole est rembrunie comme celle du gastre. Le bout distal des derniers fémurs légèrement obscurci. Pour le reste comme le type.

Costa Rica. (Forel leg.)

Pseudomyrma Kunckeli Em. var. **dichroa** For.

Argentine : Santiago del Estero, environs d'Icaño (E. R. Wagner).

Pseudomyrma elegans Sm.

Bolivie : Rio Ibares (Lizer et Delétang).

Guyane française : Bourda. (A. Bonhouse), au Museum de Paris.

Pseudomyrma nigropilosa Em. st. **Wagneri** n. st.

☿ Long. 7,5 mm. Une tache au vertex. Une bande au milieu et sur le devant de la face basale de l'épinotum. Post-pétiole et gastre brun foncé ou noirs. Fémurs postérieurs, hanches jaunes-brunâtre. Le reste jaune-rougeâtre, le devant de la tête plus pâle. Mate. Face basale de l'épinotum et abdomen luisants. Pubescence jaunâtre abondant surtout sur la tête et le devant du thorax. Les poils dressés, brun-noirâtre nombreux sur tout le corps, plus rares sur le milieu du gastre. Tête plus longue que large (un peu plus longue que chez *B. sericea*). Les yeux sont beaucoup plus près de l'angle postérieur que de l'antérieur. Mandibules lisses, à bord tranchant avec deux dents apicales. Pronotum distinctement plus large devant que derrière. Les épaules arrondies, les côtés bordés. Le devant de l'épinotum légèrement plus élevé que le mésonotum, avec une faible échancrure. Pédicule du pétiole plus court que le nœud, lequel est comme chez Ps. *sericata* Sm. Post-pétiole aussi large que long.

Argentine : Missiones. Environs de Saint-Ignacio. Villa Lutecia. (E. R. Wagner, 1911.) 2 ☿ au Museum de Paris.

Pogonomyrmex vermiculatus Em. var. **atrata** n. var.

☿ Long. 6,5-7 mm. Noir profond. Bout du dernier article funiculaire et derniers tarses brun-noirâtre. Pilosité blanche abondante. Psammophores bien développés. Tête très mate, densément et finement ponctuée avec des rides comme chez le type de l'espèce, mais transversales sur la face occipitale. Thorax grossièrement vermiculé, dessus des deux nœuds ponctués, striés en travers. Dessous de la tête, milieu de la face déclive de l'épinotum, pédicule du pétiole, gastre et pattes lisses et luisants. La tête est un peu plus forte que chez le type. Il s'en faut d'une fois son épaisseur que le scape atteigne le bord postérieur. Suture promésonotale indistincte. Thorax assez plat et assez bien bordé latéralement. Epines épinotales courtes. La face antérieure et verticale du nœud pétiolaire n'est pas tout à fait aussi haute que la moitié de la longueur de la face postérieure oblique. Pour le reste comme chez le type.

Argentine : Mendoza, Tresesquinas. (Dr Carette.)

Pogonomyrmex vermiculatus Em. v. *variabilis* Sants.

Argentine : Mendoza, Cochico (Dr Carette). — Rio Negro : Roca (Dr Schiller). — La Pampa : Rio Colorado (Dr Lutz-Witte).

Pogonomyrmex **Weiseri** n. sp.

☿ Long. 7,7-8 mm. Couleur et forme comme chez *variabilis* Sants , mais sculpture du thorax comme chez *rastrata* Mayr. Noire. Tête moins le bord antérieur rouge vif. Derniers tarses et gastre rouge-brun. Mate. Tête densément et très finement ponctuée avec des rides longitudinales divergentes vers la base, et parsemée de gros points. Occiput moins ponctué et assez luisant. Rides du mésonotum rectilignes, longitudinales, parfois un peu vermiculées derrière. Leurs intervalles finement et irrégulièrement réticulés et assez luisants. Les rides médianes antérieures du pronotum et les épinotales sont transversales. Les latérales du pronotum convergent en arrière. Dessous de la tête, face déclive de l'épinotum, pédicule du pétiole et pattes lisses et luisants. Dessus du premier nœud rugueux ridé d'avant en arrière (quelquefois transversalement). Post-pétiole ridé en travers. Gastre finement strié avec un reflet soyeux. Pilosité jaune clair. Psammophore très développé. Tête carrée ou un peu plus longue que large. Yeux plus petits que l'intervalle qui les sépare du bord antérieur de la tête. Mandibules fortement striées, de six dents. Le scape atteint le sixième postérieur. Mésonotum presque plat, distinctement suturé devant. Epines épinotales supérieures longues comme la moitié ou les trois quarts de leur intervalle ; leur base se prolonge derrière par une ride qui atteint les épines inférieures plus courtes. Nœud du pétiole aussi long que son pédicule. La face postérieure le double environ plus longue que la face antérieure verticale. Post-pétiole aussi large que long.

♀ Long. 8,5-9,5 mm. Dessus du mésonotum et scutellum rougeâtre, aussi clairs que la tête avec des stries longitudinales rectilignes et régulières. Le pronotum est faiblement sculpté et luisant au milieu. Les ailes jaune-brunâtre avec les nervures brunes. Du reste comme chez ☿.

♂ Long. 9 mm. environ. Noir ; gastre rouge-brun ; mandibules, antennes et tarses brun-rougeâtre. La tête a quelques stries frontales, le reste est assez faiblement et irrégulièrement réticulé, plus ou moins luisant surtout vers l'occiput. Mésonotum lisse et luisant avec, par place, quelques fragments de rides ou de rugosités. Cinq ou six rides espacées sur le scutellum. Dessus du premier nœud très rugueux, le deuxième ponctué, ridé en travers. Gastre finement striolé, ponctué sur le premier segment, le reste lisse et luisant. Pilosité dressée blanchâtre longue et assez abondante. Tête aussi longue que large obtusément tronquée et large à la base. Le bord cervical transversal. Ocelles aussi grands que leur intervalle antérieur. Deuxième article du funicule à peine plus court que le scape et bien plus étroit. Les yeux, convexes, en ovale oblique, ont leur diamètre maximum presque le double plus grand que l'espace qui les sépare de l'angle antérieur de la tête. Un sillon transversal est plus ou moins indiqué sur le milieu de l'épistome. Mandibules longues et étroites de quatre dents, l'interne petite. Mésonotum ne dépassant pas le pronotum. Les sillons de Mayr bien imprimés. Epinotum concave entre les épines et les deux faces qui sont bordées, surtout la déclive. Pétiole comme chez la ☿. Bord des valves arrondi.

Argentine : Catamarca, Ampajanga, Valle Santa Maria ♀♂☿ (type) et Caspichango 2 ♀. (Ing. Weiser leg.)

Cette forme est un vrai mimétisme de *P. vermiculatus* Em., v. *variabilis* Sants. ; les ♂ sont cependant beaucoup plus distincts que les ☿. L'espèce se place entre *rastrata* Mayr et *vermiculatus* Em.

Pogonomyrmex cunicularis Mayr, var. **serpens** n. var.

☿. D'un brun-rouge foncé, tête rougeâtre. La sculpture du thorax est formée de grosses rides irrégulières, vermiculées aussi bien sur les côtés que dessus. Profil du thorax aussi droit que chez *pencosensis* For. Epines comme chez le type ou un peu plus longues. Face antérieure verticale du nœud du pétiole haute comme la moitié de la face postérieure (comme les $^2/_3$ chez le type). Du reste semblable.

Bolivie : San José, à 2 heures sur le chemin de Carumba (Liser et Delétang, leg.), types.

Argentine : Corientes, San Roques (J. Bosq). Ces derniers un peu moins fortement ridés sur les côtés, ont été déterminés par erreur comme var. *pencosensis* For. dans mes Ponérines et Dorilines néotropiques, 1920.

Pogonomyrmex **laticeps** n. sp.

☿ Long. 8 mm. environ. Noir ; thorax, trois quarts postérieurs de la tête et mandibules rouge-sombre. Derniers tarses et bout du funicule brunâtres. Rides de la tête longitudinales, à peine divergentes sur la face occipitale, leurs intervalles faiblement et irrégulièrement ponctués-réticulés et assez luisants. Cette sculpture se répète un peu plus grossière sur le thorax avec les interrides plus luisants. Les rides pronotales antérieures sont transversales ; les autres convergent en arrière en se prolongeant sur le mésonotum, où elles deviennent de plus en plus vermiculées. Rides épinotales transversales, obliques en bas et en arrière sur les côtés du pronotum et en bas et en avant sur le reste des côtés du thorax. Face déclive avec des rides espacées et divergentes. Premier nœud fortement, deuxième nœud faiblement striés en travers. Dessous de la tête, scape, pattes et gastre lisses avec des points piligères. Pilosité dressée très abondante surtout aux pattes et sur le gastre. Psammophore très bien développé, les macrochètes postérieurs, roux foncé, partent de la hauteur de l'articulation cervicale atteignent les mandibules, et les macrochètes mandibulaires le milieu du dessous de la tête.

Tête déprimée, rectangulaire, nettement plus large que longue. Yeux situés au milieu des côtés dont ils représentent le cinquième environ. Aire frontale plus large que haute. L'épistome a deux petits lobes devant les crêtes frontales, son bord antérieur droit. Mandibules fortement arquées et striées, de six dents. Le scape atteint juste le bord postérieur. Suture promésonotale assez distincte en avant de laquelle le pronotum est très légèrement relevé, surtout sur les côtés. Le devant du pronotum s'abaisse obliquement, sans escalier, vers l'articulation. Mésonotum subbordé. Epines épinotales fines et aiguës, assez relevées, aussi longues que les trois quarts de la face déclive. Epines inférieures réduites à de grosses dents mousses. Nœud du pétiole aussi long que son pédicule. Sa face antérieure verticale haute comme la moitié de la longueur de la face postérieure. Post-pétiole un peu plus long que large derrière. Pattes très longues. Métatarses postérieurs longs de 1,7 millimètre.

Catamarca : Masao. 2 ☿ (types). El Bonacho, Valle Santa-Maria (Weiser) 6 ☿. Chez les petits exemplaires la tête est aussi longue que large.

Pogonomyrmex **pronotalis** n. sp.

☿. Long. 7 mm. environ. Voisin de *P. Theresiae* For. Noir. Derniers tarses et gastre rouge-brun. Bords des segments de ce dernier rembrunis. Tête très mate, très densément et finement ponctuée-réticulée, avec des rides longitudinales un peu divergentes derrière, plus fortement sur la face occipitale, et de gros points dispersés. Rides du promésonotum grossièrement vermiculés convergeant en arrière. Celles de l'épinotum transversales plus régulières. Dessus des deux nœuds strié-ridé en travers. Scape, pattes, face déclive de l'épinotum et gastre lisses et luisants avec quelques points piligènes. Pilosité aussi courte que chez *vermicularis*, blanchâtre et moins abondante. Psammophore bien conformé.

Tête carrée, à peine plus longue que large, les yeux peu convexes légèrement en avant du milieu des côtés qui sont à peine convexes. Le bord postérieur droit. Aire frontale assez étroite, ridée. Bord antérieur de l'épistome largement concave au milieu entre les arêtes frontales devant lesquelles il est denté. Mandibules fortement striées, de sept dents. Pronotum moitié plus large que le mésonotum auquel il fait suite sans suture ; le dessus plat, fortement bordé devant et de côté ; le col est concave sur le profil. Mésonotum subbordé. Epines de l'épinotum fines et relativement courtes et prolongées derrière par une arrête qui atteint les dents inférieures, assez petites. La face antérieure verticale du nœud du pétiole est un peu plus haute que la moitié de la face postérieure oblique et que son pédicule. Post-pétiole aussi large que long et appendiculé dessous.

Argentine : Province de Mendoza, Cajon del Guanaco (Dr Carette).

Pogonomyrmex **carettei** n. sp.

☿. Long. 6,5 mm. Voisin de P. *Silvestrii* Em. dont il diffère comme suit : Noir. Bout du funicule et derniers tarses brun-roussâtre. Pédicule du pétiole rougeâtre. Pilosité roussâtre. Psammophore peu développé derrière. La tête est de un cinquième à un quart plus longue que large. Impression mésoépinotale très nette sur le profil (plus nette que chez *silvestrii*). Les épines plus grandes et plus relevées. Le nœud du pétiole est beaucoup plus aigu, sa face antérieure verticale (très oblique chez *silvestrii*) est longue comme les deux tiers de sa face postérieure oblique et fait un angle de 50° environ avec le dessus du pédicule (de près de 80° chez *silvestrii*). Pour le reste, sculpture, stries, ponctuée de la tête, irrégulièrement rugueuse du thorax et lisse du post-pétiole et du gastre comme chez *silvestrii*.

♀. Long. 8 mm. Mésonotum et scutellum assez régulièrement striés-ridés en long avec quelques anastomoses espacées. Ailes enfumées de jaune-brunâtre pâle. Les nervures brunes, la stigma noirâtre ; du reste comme chez la ☿.

♂. Long. 6-6,5 mm. Noir ; appendices brun-foncé ; bout de l'antenne et des tarses roussâtre. Tête irrégulièrement ridée-réticulée rugueuse. Stries du mésonotum et de l'épinotum plus fines que chez la ♀ et mélangées d'espaces lisses et luisants. Abdomen lisse et luisant. Pilosité plus fine mais aussi courte que chez la ☿, encore plus fine et courte sur les membres, plus rare que le gastre.

Tête aussi large que longue, le bord postérieur arrondi d'un œil à l'autre. La face occipitale trapézoïdale avec un bord cervical concave aussi large que les côtés de cette face (vue de derrière). Les angles subdentés forment une espèce de col. Les yeux très convexes, réniformes occupent plus de la moitié des côtés. Ocelles saillants, aussi grands que leur intervalle. Le scape atteint presque l'ocelle postérieur. Epistome convexe. Mandibules striées, de quatre dents. Les apicales plus fortes. Le mésonotum dépasse fortement le pronotum. L'épinotum est anguleux, subdenté. Le nœud du pétiole est arrondi dessus, sa base plus courte que son pédicule antérieur. Post-pétiole un peu plus long que large.

Argentine : Neuquen (Dr Carette, leg.) ♀ ☿ ♂.

Rogeria Bruchi n. sp.

☿ Long. 2,3 mm. Jaune testacé, pattes d'un jaune plus clair. Seulement quelques poils dressés autour de la bouche, sur les hanches et le bout du gastre. Pubescence très discrète sur le corps, plus riche sur les appendices. Tête irrégulièrement réticulée-ponctuée avec prédominance de rides longitudinales, presque mate. Face occipitale et dessus du thorax assez luisants, la sculpture s'efface en points allongés peu profonds avec de grands intervalles luisants et lisses. Côtés du thorax plus finement réticulé que la tête. Abdomen lisse et luisant y compris le dessus des deux nœuds.

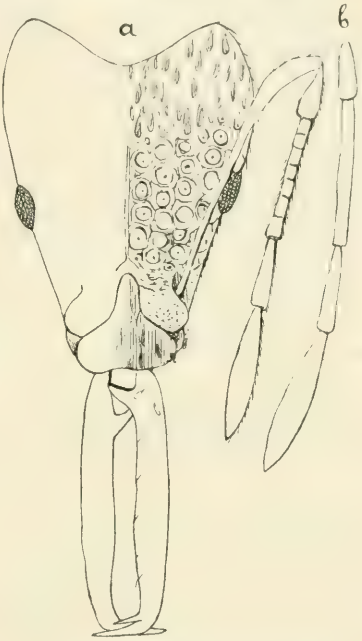
Tête rectangulaire, un sixième environ plus longue que large, un peu rétrécie devant, les angles postérieurs arrondis, les côtés faiblement convexes. Yeux de 6 à 7 facettes situés au tiers antérieur des côtés. Aire frontale fortement imprimée, lisse, séparée par une ride transversale du sillon clypéal, lequel s'élargit en avant et se termine au bord antérieur par une échancrure que limitent deux petits prolongements mousses. Mandibules triangulaires, larges, de 5 dents. Le scape atteint, environ, le sixième postérieur de la tête. Articles 3 à 7 du funicule plus épais que longs, le 9^{me} aussi long que large. Thorax convexe sans sutures, échancré du cou aux épaules qui sont dentées en bas. La région épinotale moitié plus étroite que le pronotum. Les épines fortes, très divergentes, longues comme l'intervalle de leur base. Epines métasternales indiquées par un lobe large et bas. Nœud du pétiole aussi long que haut, le dessus arrondi et aussi long que large derrière, le devant vertical et la face postérieure légèrement oblique, le pédicule est un peu moins long que le nœud. Post-pétiole arrondi bas, un quart plus large que long. Gastre piriforme.

Argentine : Province de Buenos-Ayres, Monte Veloz. Dans les débris d'un nid de *Ctenomys* et *idem*, Tandil. (C. Bruch, Col. et leg.)[1]

Acanthognathus ocellatus Mayr. (Fig. 1.)

Brésil : Etat de Rio (Reichensperger, leg.).

Cette curieuse espèce, la seule du genre, n'avait pas été retrouvée depuis l'unique exemplaire décrit par Mayr en 1887. Ce genre est très voisin d'*Orectognathus*, d'Australie, malgré l'extrême différence du nombre d'articles antennaires. Ils sont 5 dans ce dernier genre mais le deuxième du funicule est



a. Acanthognathus ocellatus Mayr : tête de front et antenne.
b. Orectognathus Mjöbergi For. : funicule.

---

[1] *Rogeria* **Manni** n. sp. ☿ Long. 2,8 mill. Jaune-roussâtre. Dessus du gastre brunâtre, avec parfois la base plus claire. Une tache frontale et une derrière les yeux, dessus de l'épinotum et des noeuds pédonculaires nuagés de brun. Mate. Gastre luisant et lisse. La tête est reticulée-ponctuée mais plus finement que chez *stigmatica*, Em. et le fond est plus mat, avec des rides longitudinales sur le front et les joues. Promésonotum irrégulièrement ridé en long avec des anastomoses transversales et le fond luisant. Le devant du pronotum plus irrégulièrement réticulé. La face basale de l'épinotum striolée en travers (ponctuée chez *stigmatica*). Dessus des deux noeuds rugueux. Pilosité plus fine et un peu moins longue que chez *stigmatica*. Tête rectangulaire, plus longue que large (plus étroite que chez *stigmatica*) et les yeux plus petits. Epistome plus avancé avec des carènes plus divergentes devant Mandibules striées-ponctuées de 5 dents. Articles 1 à 2 de la massue un peu plus courts, le scape atteint presque le bord postérieur (plus court chez *stigmatica*). Le thorax ne diffère de *stigmatica* que par son épinotum un peu plus long et les épines un peu plus courtes. Le pédicule du pétiole légèrement plus long, du reste comme *stigmatica*, dont elle diffère surtout par la couleur, la sculpture et la tête.

Iles Salomon, Fulakora. — Reçu de M. W. M. Mann sous le nom de *stigmatica*, dont c'est peut-être une sous-espèce. Je l'ai comparée avec un cotype reçu du Musée de Budapest.

extrêmement long et est représenté chez *Acanthognathus* par une série rigide de 7 articles, en sorte que leur simple soudure a pu constituer le genre australien lequel aurait ainsi dérivé du premier après l'immersion du pont continental dit l'archigalenie.

Apterostigma **affinis** n. sp.

☿ Long. 4,2 mm. Voisin de *A. Steigeri* Sants., dont il diffère par sa couleur plus roussâtre, sa pruinosité plus développée, la pilosité dressée beaucoup plus longue et plus abondante. La tête est un peu plus étroite et le scape la dépasse davantage. La face occipitale encore plus tronquée, avec un bord articulaire encore plus atténué, presque nul. L'épistome est plus arrondi sur le profil. Les deux crêtes du promésonotum sont interrompues et transformées en quatre saillies allongées, plus ou moins distinctes, les antérieures réunies par une petite crête arquée. L'épinotum est un peu plus long avec la face déclive très oblique, bien moins verticale que chez *Steigeri*. La face basale nettement bicarénée. Pétiole plus long et moins élevé sur le profil. Post-pétiole plus piriforme, bien plus étroit devant, un peu plus long que large (plus large chez *Steigeri*). Pattes plus allongées.

Paraguay : Asuncion (Dr Spegazzini). 1 ☿ reçue mélangée avec *Acromyrmex aspera rugosa*. Par sa taille et sa pilosité elle se rapproche de *A. Bruchi* Sants. et de *discrepans* For., mais s'en distingue facilement par l'absence complète du col. La tête est plus arrondie derrière chez *discrepans*, et le col, quoique court, bien plus étroit et allongé.

Myrmicocrypta (*Mycetophylax*) *Emeryi* For. st. **Gallardoi** n. st.

☿ Long. 2-2,2 mm. Tête et gastre noirâtres. Thorax, pédoncule et appendices ferrugineux, le post-pétiole et les cuisses plus sombres. Finement réticulée-ponctuée, comme chez *Emeryi* For., mais plus mate sur la tête. Poils du gastre fins et pointus, du reste la pilosité disposée comme chez le type.

Tête rectangulaire un peu plus longue que large, le bord postérieur n'est échancré que dans son milieu. Les yeux un peu plus petits et les lobes frontaux un peu moins écartés. Le scape dépasse le bord postérieur d'une fois et demie son épaisseur. Les articles 5 à 7 du funicule sont à peine plus longs qu'épais (tous plus longs chez *Emeryi* et ses autres races). Angles du pronotum tuberculés. Impression médiane du mésonotum plus faible que chez Emeryi, la face basale de l'épinotum plus courte avec les dents des angles postérieurs mousses et plus faibles. Vu de dessus, le nœud du pétiole est à peine d'un cinquième plus long que large et les côtés assez convexes ($^2/_3$ plus long que large et les côtés droits chez *Emeryi*). Le post-pétiole plus large derrière que long, bien plus court que chez *Emeryi*.

Argentine : Province de Buenos-Ayres, Sierra de la Ventana. (Bruch leg.)

Myrmicocrypta (Mycetophylax) Emeryi For. v. *argentina* Sants.

☿ Long. 2,5 mm. Cette variété diffère du type et des autres variétés par sa couleur plus noirâtre avec les appendices et parfois le thorax brunâtre. La sculpture est plus dense et plus mate, les poils de l'abdomen distinctement claviformes sur le dos (plus fins et plus pointus chez le type et ses autres variétés et aussi abondants). (C'est par erreur, en me basant sur un exemplaire unique et artificiellement dépilé, que j'avais écrit le contraire dans ma description initiale.) Tête carrée ou un peu plus longue que large, articles du funicule comme chez le type de l'espèce, un peu plus courts que chez *arenicola* et *fortis* mais plus longs que chez *Gallardoi*.

Argentine : Chaco de Santiago (Wagner) type.

Santiago del Estero (Dr A. Alvarez). San Juan Posito (A. Brasco, *idem*, plus clairs et plus longs (Bruch). Mendoza, Chilecito (Durione), co-types.

M. (M). Emeryi For. v. *arenicola* For.

Chez le type de cette variété que je dois à M. Forel, la pilosité du gastre est fine ainsi que chez la variété suivante.

Argentine : Catamarca, Huesan (Bruch) (type).

Le Rioja (Debenedeti).

M. (M.) Emeryi For. v. *fortis* For.

Argentine : Formosa, Nueva Pompeya (Rev. Zurflüh). Cordoba, Alta Gracia (Bruch), ces derniers plus clairs, les poils plus épais font transition entre *arenicola* et *argentina*.

M. Weiser a recueilli des ♀ et ♂ appartenant probablement à cette variété ou à la précédente, sans les ☿, transportées par des *Pheidole Bergi* Mayr, à Ampojango, Catamarca.

Myrmicocrypta (Mycetophylax) Bruchi Sants. (= *Sericomyrmex Bruchi* Sants. 1916). Cette espèce a beaucoup plus d'affinités avec le S. G. *Micetophylax* qu'avec le G. *Sericomyrmex*.

A part *S. Burchelli* For. ce genre se réduit à des espèces dont la pilosité dressée est très abondante.

Myrmicocrypta (Mycetophylax) Bruchi Sants. v. **simplex** n. var.

Diffère très peu du type, le scape est légèrement plus long, distinct surtout par l'absence de la riche pruinosité du type.

Argentine : Neuquen (Dr Carette).

Myrmicocrypta (*Mycetophylax*) **cristulata** n. sp.

☿ Long. 4 mm. Jaune-roussâtre, tête plus roussâtre, gastre nuagé de brunâtre. Très voisin de *M. Bruchi* Sants, dont il diffère par l'absence de pruinosité et la pilosité un peu moins rare. La tête un peu plus échancrée derrière a le bord antérieur des lobes frontaux moins concaves. Les yeux situés comme chez *Bruchi* et bordés en dedans d'une petite crête longitudinale. La crête limitant le bord antérieur de la fosse antennaire se relève en dedans sous forme de lobe triangulaire placé sur le même plan que le lobe frontal entre lesquels se voit une échancrure étroite et profonde. (Plus large et moins profonde chez *Bruchi*.) Mandibules plus grandes, luisantes, striées, de 9-10 dents noirâtres. Mésonotum plus distinctement tuberculé. Les dents de l'épinotum plus longues. Les angles postérieurs du pédicule, dentés (tuberculés chez *Bruchi*). Post-pétiole aussi long que large et beaucoup plus grand. Gastre plus large, du reste semblable.

♀ Long. 6,5 mm. Jaune-roussâtre. Vertex, parapsides, insertions alaires et un nuage sur le gastre brunâtre. Tête un peu plus large derrière que longue et que devant. Les yeux occupent à peine le 2^e quart antérieur des côtés. La crête des joues est plus longue que chez la ☿. Mandibules ridées avec quelques anastomoses, armées de 9 dents, l'apicale très forte et très longue, la suivante moitié plus courte, les autres petites et subégales. Le scape dépasse légèrement l'angle postérieur de la tête. La face déclive du mésonotum se continue sur le même plan oblique que le pronotum. Les angles supérieurs de ce dernier sont distinctement dentés. Mésonotum un quart plus long que large assez déprimé sur le même plan que le scutellum, lequel surplombe en arrière le bourrelet formé par le métanotum. Face basale de l'épinotum rectangulaire, un peu plus longue que large, subbordée, aussi longue que la face déclive vers laquelle elle oblique fortement en formant un angle obtus. Epines mousses, aussi longues que la moitié de leur intervalle. Pétiole denté aux angles postérieurs et sous son pédicule. Post-pétiole un peu plus large que chez la ☿. Premier segment du gastre un quart plus long que large. Pilosité du thorax courte et recourbée en arc, plus abondante que chez l'ouvrière.

♂. Long. 5 mm. Noir. Mandibules, antennes, trochanters, genoux, partie des tibias, tarses et armure génitale roussâtres. Tête et thorax mats, finement réticulés-ponctués. Abdomen lisse et luisant. Pilosité fine plus rare que chez l'ouvrière.

Tête rectangulaire, aussi large (sans les yeux) que longue. Tronquée derrière. Yeux forts convexes, s'étendant d'un peu en arrière du milieu au cinquième antérieur des côtés. Lobes frontaux comme chez l'☿, mais se continuant sans échancrure avec la crète bordante de la fossette antennaire laquelle est petite et séparée des yeux par une large gouttière et relevée en crète près de ces derniers. Ocelles postérieurs près du bord occipital. Mandibules étroites à bord interne très oblique, bidentées à l'apex, espacement denticulé derrière, striées-réticulées à leur base. Le scape dépasse le bord occipital de la moitié de leur longueur. Funicule de 13 articles, le premier claviforme, le double plus long qu'épais, les 7 suivants subégaux, plus étroits mais aussi longs que le premier. Les quatre derniers plus longs et plus épais forment massue. Le dernier trois fois plus long que le 9e. Pronotum bas et court surpassé par la face déclive convexe et très élevée du mésonotum. Face basale de ce dernier assez plane, un peu plus longue que large. Scutellum saillant en bosse sur le profil avec un sillon médian. Face basale de l'épinotum un peu convexe et aussi longue que la face déclive un peu concave ; les angles tuberculés. Vu de dessus le nœud du pétiole est aussi large que long, et fortement convexe sur le profil. Postpétiole comme chez l'ouvrière. Les valves génitales saillantes occupent du quart au tiers de la longueur du gastre. Pattes très longues Ailes hyalines à nervures pâles. Cellule radiale ouverte. Dernière nervure basale un peu prolongée au delà de la transverse.

Argentine : Tucuman : El Bañado, Valle Santa Maria. ♂ ♀ ☿. (Ing. Weiser.)

Cette espèce rapproche un peu le s. g. *Mycetophylax* du G. *Sericomyrmex*. Elle en diffère toutefois par les crêtes frontales non prolongées derrière et l'absence de pilosité dressée.

Clé analytique des ☿ Mycetophylax.

1. Lisse, d'aspect graisseux, mat, non réticulé 6
— Distinctement réticulé ponctué 2
2. Nœud du pétiole plus large que long . . . . Sp. *Brittoni* Wh.
— Nœud du pétiole plus long que large 3
3. Article 8 du funicule aussi large que long, son pétiole plus
large, long. 2-2,2 mm. Sp. *Emeryi* For. st. *Gallardoi* Sants.
— Article 8 du funicule beaucoup plus long que large 4
4. Pilosité dressée du dessus du gastre nettement claviforme.
Noir, thorax parfois plus clair, long. 2,5-3 mm. Argentine Nord.
Sp. *Emeryi* For. v. *argentina* Sants.
— Pilosité du dessus du gastre fine ou peu épaisse 5

5. Brunâtre. Post-pétiole plus étroit. Colombie. . Sp. *Emeryi* For.
— Roux-jaunâtre, gastre souvent brunâtre, 2,2-2,6 mm. Argentine N. O. . . . . Sp. *Emeryi* For. v. *arenicola* For.
— Brunâtre. Tête, thorax et base du gastre roux chez les ☿″. Long. 2,5-3,2 mm. Argentine. Sp. *Emeryi* For. v. *fortis* For.
6. Post-pétiole plus large que long 7
— Post-pétiole aussi long que large . . . . Sp. *cristulata* Sants.
7. Pruineux. . . . . Sp. *Bruchi* Sants.
— Non pruineux . . . . Sp. *Bruchi* Sants. v. *simplex* Sants.

Trachymyrmex tucumana For. st. *cordovana* Bruch.

(*T. Jheringi* For. v. *cordovana* Bruch. Rev. Mus. de La Plata, 1921, p. 202.)

☿ Long. 4,6 à 4,8 mm.

Roux ferrugineux, clair. Epistome, front, funicules, moins le bout, et gastre plus ou moins ferrugineux foncé. Métatarses antérieures en entier, et partie distale des autres paires noirs ou brun-noirâtre. Les tubercules de la tête sont disposés en série espacées entre lesquels il n'y a que rarement de petits tubercules et sans rides anastomotiques. (Anastomosées et plus irrégulièrement dispersés chez *tucumana* et *Jheringi* Em.) Il en est de même du thorax et du pédoncule. Le lobe du scape est bien plus large que le scape lui-même. Concave en dehors, plus incliné en dedans, il se projette sur un plan plus voisin de celui du scape que chez *Jheringi*. (Presque aussi incliné chez *tucumana*, mais moins large.) Articles 2 et 3 du funicule un peu plus longs que chez *Jheringi*. La face occipitale est bordée latéralement par un fort tubercule médian et de petits aux angles. La crête frontale s'arrête au sixième postérieur en contiguïté avec la crête pré-oculaire terminant à ce niveau le lit du scape (chez *tucumana*, les deux crêtes ne se touchent pas et atteignent séparément le bord postérieur de la tête). Epistome assez plat, moins fortement échancré devant que chez *tucumana* et beaucoup moins tuberculé que chez *Jheringi*. Mandibules lisses et luisantes avec quelques points allongés et des strioles à la base. Yeux aussi grands que l'intervalle qui les sépare du bord antérieur de la tête. Les épines latérales du pronotum aussi grandes que les antérieures du mésonotum et toutes plus développées que chez *tucumana*, ses mésonotales plus larges à leur base. Ainsi que chez cette dernière espèce, la face dorsale du mésonotum n'est pas bordée d'une crête tuberculée comme c'est le cas chez *Jheringi*. La face basale de l'épinotum n'est bordée que par trois petits tubercules espacés devant les épines. (Une arête unit quatre à six tubercules chez *tucumana* et *Jheringi*). Les épines sont un quart à une demi fois plus longues que l'intervalle de leur base. Dessus du pétiole arrondi, sans crêtes (deux crêtes chez *Jheringi* et *tucumana*). Post-pétiole à peine plus large que long. La face supérieure concave, lisse, avec une impression semi-lunaire derrière ; les côtés espacément tuberculés sans rides anastomotiques. (Chez *tucumana* la face concave est plus étroite, les tubercules latéraux plus nombreux et anastomosés. Chez *Jheringi* le post-pétiole est plus large, et les tubercules comme chez *tucumana* et l'impression semi-lunaire plus forte et plus large.) Le dessus du gastre a trois gouttières séparées par des rangées de tubercules. Le tout bien plus accentué que chez *Jheringi*, à peu près comme chez *tucumana*, mais chez cette dernière la gouttière médiane est semée de tubercules qui manquent presque chez *cordovana*.

Cordoba : Alta Gracia (C. Bruch leg.). Cette race est plus voisine de *tucumana* que de *Jheringi*. Je pense que les deux formes peuvent être spécifiquement distinguées.

Trachymyrmex pruinosus Em.

Argentine : La Plata (Bruch).

Uruguay : Nueva Helvetia (v. Steiger).

Trachymyrmex pruinosus Em. var. **spinosior** nov. var.

☿ Long. 4,8-6 mm. Diffère du type de l'espèce, outre sa taille plus forte par l'absence de tubercules dans les gouttières fronto-occipitales et une aire de chaque côté de celles-ci. Le scape est plus rugueux et moins claviforme, presque aussi épais après le lobe qu'à l'extrémité (beaucoup plus mince chez le type). Les éminences tuberculées du thorax beaucoup plus fortes. Les épines épinotales le double plus longues que l'intervalle de leur base (une fois seulement chez le type). Les côtés du post-pétiole plus anguleux. Les tubercules sont plus rares sur l'occiput et la face antérieure du pronotum. Couleur et le reste comme chez le type.

Cordoba : Cabana (Scott), 5 ☿.

Trachymyrmex **papulatus** n. sp.

☿ Long. 3-3,3 mm. D'un ocre brunâtre, passant au brun ferrugineux sur la tête et le gastre. Mat, sauf les mandibules qui sont luisantes, lisses, avec quelques fines stries à la base. Corps et appendices couverts de nombreux tubercules presque aussi developpés que chez T. *pruinosus* Em., mais se raréfiant ou manquant entre les protubérances du dos du thorax et plus espacées sur le front où elles sont réunies, ainsi que sur le gastre, par un réseau de rides élevées. Funicule pubescent, le reste assez pruineux, avec un poil roussâtre, arqué, sur chaque tubercule.

Tête plus longue que large avec les côtés sub-parallèles derrière les yeux qui sont plus grands et moins convexes que chez *Jheringi*. La face postérieure est concave comme chez cette espèce, avec ses bords latéraux armés de deux très petites dents vers l'angle postérieur. Les lobes frontaux plus arrondis que chez *Jheringi*. Les arêtes frontales atteignent aussi l'angle postérieur de la tête. Une arête pré-oculaire, presque aussi longue que la précédente, sépare très nettement deux gouttières, l'une pour le scape l'autre pour le funicule ; cette dernière, mieux indiquée que chez *Jheringi*, atteint l'œil. L'épistome assez avancé est échancré au bout. Les mandibules ont deux dents apicales moyennes suivies de denticules. Le scape, non lobé, assez épais dans ses $^{2}/_{3}$ externes dépasse, de peu l'angle postérieur. Articles moyens du funicule un peu plus longs que chez *Jheringi*. Le pronotum a ses éminences disposées comme chez *Jheringi* mais il est un peu plus large et moins haut devant. Les dents antéro-latérales du mésonotum sont remplacées par des lames épaisses arrondies, crénelées, obliques en dehors, plus larges à leur base que hautes et presque aussi hautes que les épines latérales du pronotum. Les angles postérieurs du mésonotum assez arrondis n'ont qu'un tubercule. Intervalle des éminences pro-mésonotales concave de droite à gauche. Incisure métanotale un peu moins profonde que chez *Jheringi*. Face basale de l'épinotum aussi longue que la déclive, plus longue que large en gouttière longitudinale avec deux petits tubercules sur les bords, l'antérieur un peu plus haut. Les angles postérieurs armés d'épines simples, relevées, aussi longues que les $^{2}/_{3}$ de la face basale. Nœud du pétiole aussi large que long avec trois paires de tubercules latéraux et une paire de dents dessus, son pédicule antérieur plus long que chez *Jheringi*. Post-pétiole $^{1}/_{4}$ plus large que long. Les côtés convexes et tuberculés, le dessus concave. Le gastre est de $^{1}/_{5}$ à $^{1}/_{4}$ plus long que large, bordé latéralement, avec une impression médiane longitudinale peu marquée.

Argentine : Cordoba, Tantiviejo (Durione).

Acromyrmex lobicornis Em.

L'espèce type est noire, elle abonde surtout dans l'Argentine, du Rio de la Plata à la Patagonie. Elle se trouve aussi dans l'Uruguay et le Rio Grande do Sul. Le gastre est assez luisant chez les ☿″.

A. lobicornis Em. var. *ferruginea* Em.

Paraguay (Silvestri) : Argentine : Andalgala, Cerro Caracol (Joergensen). Le gastre est aussi luisant que chez le type.

A. lobicornis Em. v. *prucinosior* Sants.

Cette variété diffère en outre du type de l'espèce par le lobe du scape plus dilaté que l'épaisseur du manche, et creusée en cuiller dessus.

Argentine : Entre Rios, Sosa (Mag Donagh). Corientes : San Roques (J. Bosq). La Rioja (Debenedeti). Brésil : Bahia, Villa Nova (E. Garbe). Certains exemplaires de l'Argentine font transition entre ceux du Brésil à lobes plus prononcés et la var. *ferruginea* à lobes plus réduits.

A. lobicornis Em. st. *pencosensis* For.

Argentine : Cordoba, Tantiviejo (Durione).

Dans ses notes sur les fourmis attines (1916), M. Gallardo confond cette variété avec le type. Elle s'en distingue cependant, outre sa couleur ferrugineuse et sa taille constamment plus petite, par sa sculpture beaucoup moins ponctuée-réticulée et mate ou presque mate sur le gastre chez les ☿″. Elle se rapproche davantage des var. *ferruginea* et *pruinosior*, mais celle-là a le gastre aussi réticulé que chez le type et celle-ci est plus grande, plus mate et le scape plus long, avec un lobe plus large et moins perpendiculaire à l'axe du scape.

Clé analytique des variétés de Acromyrmex lobicornis Em. ☿.

1. Noire, gastre distinctement réticulé ponctué chez les ″ ☿, devient luisant ou assez luisant chez la ☿″ . . . .
Sp. *lobicornis* Em.
— ferrugineuse 2
2. Gastre aussi distinctement réticulé-ponctué que chez le type de même taille, lobe pas plus dilaté que l'épaisseur du scape . . . . v. *ferruginea* Em.
— Gastre mat, nullement réticulé ou taille plus petite 3
3. Taille de la ″☿ ne dépassant pas 4,5 mm., abdomen mat, parfois réticulé au bout, tête plus étroite, scape plus court, avec un lobe assez développé mais pas très élargi . . . .
v. *pencosensis* For.
— Taille plus grande, comme chez le type, gastre tout à fait mat, lobe du scape dilaté et creux en cuiller . . . . . .
v. *pruinosior*. Sants.

Acromyrmex nigrosetosa For. ♀ (non décrite).

Long. 10 mm. Couleur comme chez la ☿. Ailes enfumées comme chez *brunea* For. dont cette espèce diffère, outre les caractères indiqués par Forel, par ses épines pronotales inférieures dirigées en arrière, caractère commun des ♀ et ☿. Les épines pronotales supérieures sont moins longues chez la ♀ *nigrosetosa* que chez celle de *brunea* et le premier nœud du pédoncule plus long. Chez les ″☿ et ′☿, les tubercules antérieures du gastre confluent en deux groupes de cinq à six éléments.

Brésil : Sao Paulo, Mogy das Cruzes (Luederwald) ♀ ☿.

Acromyrmex nigrosetosa For. var. **diabolica** n. var.

Diffère du type par sa tète moins arrondie et peu élargie derrière avec un bord postérieur beaucoup moins échancré : elle a une longue pubescence roussâtre beaucoup plus abondante et la pilosité encore plus riche bien que moins foncée. On ne voit pas trace de tubercules devant les épines épinotales. Les épines latérales du pronotum sont plus longues que les mésonotales antérieures, du moins chez les plus grands individus. Les tubercules confluents du gastre comme chez le type.

Brésil : Santa Catharina (Richter, reçu de M. Bruch).

Acromyrmex (*Moellerius*) *Balzani* Em.

(= *Sericomyrmex Gallardoi* Sants). C'est une ☿ minor.

Acromyrmex (*Moellerius*) *Balzani* Em. var. **multituber** n. var.

☿ Diffère du type par son aspect pruineux, ses lobes occipitaux beaucoup plus riches en tubercules (environ 20 au lieu de 6 ou 7) et plus profondément incisés. Les épines mésonotales antérieures beaucoup plus longues, les postérieures plus coutes. Le post-pétiole est relativement plus grand et plus long.

Bolivie : Chemin de Aroyo Negro (Lizer et Delétang).

Acromyrmex (*Moellerius*) *Landolti* For.

Brésil : Sao Paulo, Ypiranga (Luederwaldt).

Acromyrmex (*Moellerius*) *Landolti* For. var. **nivalis** n. var.

Aspect farineux du *pulverulus* dont cette variété a la taille, mais en diffère par les scapes non lobés mais arqués comme chez *Landolti*. Tète moins grande, aussi longue que large, moins échancrée. La première paire d'épines mésonotales n'est pas plus longue que chez *Balzani*, mais les épines épinotales sont, au contraire, beaucoup plus fines et plus longues que chez cette dernière espèce. Tous les autres caractères selon les descriptions de MM. Forel et Emery.

Brésil : Matto Grosso, Sao Luis de Caceres (Mogy das Cruzes).

Atta sexdens var. **fuscata** n. var.

Encore plus glabre que le type et d'un brun-noirâtre avec le dessus de la tète, les épines et les appendices plus ou moins rougeâtres. Du reste comme le type, lequel est d'un rouge-brun plus clair.

Bolivie : Quarayos et entre Aroyo Negro et Trinidad. (Lizer et Delétang.) ☿.

Atta sexdens v. *rubropilosa* For.

Paraguay : Asuncion (Dr Spegazzini).

Guyane française : Cayenne (J. de Gaule). Ces exemplaires ont le post-pétiole un peu plus large que ceux du Brésil du sud.

Atta Wollenwiederi For. st. *saltensis* For.

Argentine : Santiago del Estero (Dr A. Alvarez), Rio Dulce et Chaco de Santa Fé. (E. Wagner).

Formosa : Nueva Pompeya (Rev. Zurflüh), et Guayeuba (Joergensen).

Atta Wollenwiederi For. st. *Saltensis* For. v. *obscurata* **Galardo**.

Cette forme est encore plus luisante que *saltensis*. Chez l'ouvrière de 12 mm., qui est probablement la ″☿, la tête mesure 4,4 millimètres de large, ses lobes postérieurs sont arrondis comme chez *laevigata*, sans dents latérales devant, ce qui la distingue, outre sa sculpture, de *Wollenwiederi* For. Le thorax entièrement mat la distingue de *A. polita* Em. Ses longues épines épinotales la différencient en outre de *A. laevigata* Sm.

Les ☿′ de 5,6 mm. ont encore l'occiput luisant, ce qui n'est pas le cas chez la variété *tristis* Sants. de même couleur.

Santiago del Estero (Dr A. Alvarez).

Atta Wollenwiederi For. var *tristis* Sants.

Cette variété diffère d'obscurata Gall. par la matité complète de tout le corps excepté le gastre, les mandibules, les épines et un peu l'angle antérieur des lobes occipitaux. Couleur foncée d'*obscurata*, le gastre noir. Plus petite et plus élancée que le type.

Argentine : Santa Fé (Mme v. Steiger).

Clé des Races et Variétés de Atta Wollenwiederi For. ☿

1. Tête entièrement mate derrière 2
— Tête en grande partie luisante 4
2. D'un rouge-brunâtre plus clair 3
— D'un brun-foncé . . . . v. *tristis* Sants.
3. Gastre de la ☿ média luisant, plus large, épines pronotales pas ou peu poilues . . . . Sp. *Wollenwiederi* For.
— Gastre des ☿ média plus ou moins mat et plus étroit devant. Epines pronotales très pileuses . . . . v. *piriventris* Sants.
4. D'un brun-rouge clair . . . . st. *saltensis* For.
— d'un brun-rouge foncé . . . . v. *obscurata* Gallardo.

Atta polita Em. v. **Lizeri** n. var.

′☿ Long. 8 mm. (tête fléchie). Rouge-brunâtre clair. Mandibules et devant de la tête brun-rouge. Luisante partout, la tête et le gastre très luisants. Lisse avec des petits points clairsemés. Devant de la tête, côtés du thorax et pattes plus ou moins chagrinés. Quelques rides sur les joues et le bord de l'épistome. Base des mandibules fortement striée avec de gros points. Pilosité dressée assez courte ; pas de pubescence, sauf sur le funicule.

Tête large de 3,5 mm. Longue au niveau du lobe occipital de 2,9 mm. Ceux-ci sont un peu moins arrondis que chez *laevigata* mais sont bien moins anguleux que chez *Wollenwiederi* ″☿. Epines pronotales coniques, obliques en arrière, très divergentes, plus longues que chez *laevigata*, moins que chez *Wollenwiederi*. Les épines mésonotales réduites à de simples dents rétroversées. Les épines de l'épinotum comme chez *Wollenwiederi*.

☿. Long. 6 mm. Brun-rouge, la base du gastre rouge-brun clair comme chez ′☿. Avec le bord des segments rembruni. Les trois quarts postérieurs de la tête, les épines du thorax et le gastre sont encore lisses et luisants, le reste mat, très finement rugueux, réticulé. Les lobes occipitaux ont une petite dent devant, plus petite que chez les *Atta Wollenwiederi* de même taille. Les épines pronotales aussi plus courtes mais un peu recourbées en avant. Les épines épinotales plus horizontales. (Chez *A. polita* de même taille toute la sculpture serait luisante.)

☿′ Long. 4 mm. (tête fléchie). Le gastre et les mandibules restent seuls luisants. Les épines postérieures des lobes occipitaux sont aussi fines et longues que les pronotales supérieures. Les angles antérieurs des lobes occipitaux ont de petites dents plus faibles que chez *Wollenwiederi*.

Bolivie : Santa Cruz de la Sierra. VIII. 1917. (Lizer et Delétang.)

Cette forme est bien plus luisante que la race *saltensis* Forel de même taille dont les grands exemplaires ont encore la majorité du thorax mat.

Genre **Dorymyrmex**. Mayr.

L'histoire du genre *Dorymyrmex* est assez compliquée. Fondé par Mayr en 1866 sur le *D. flavescens*, il fut scindé en deux sous-genres par Forel en 1912. (Mem. Soc. Ent. Belgique, p. 43.) L'un d'eux, le sous-genre *Psammomyrma* comprenant les *Dorymyrmex* à pédicule nodiforme (*D. planidens, mucronatus, ensifer, Bruchi*) et l'autre, le sous-genre *Dorymyrmex* comprenant les espèces à pédicule squammiforme. Or Mayr avait établi son genre *Dorymyrmex* à la fois sur une ☿ *Formica flavescens* F. de Cayenne et sur deux formes 1 ♀ et 1 ♂ de Mendoza (Argentine), faisant ainsi une identification aussi erronée qu'hasardeuse. En 1905, M. Emery reconnut que la *Formica flavescens* F. était un *Camponotus* et crut voir dans les ♀ et ♂ *D. flavescens* Mayr les sexués du *D. planidens* Mayr. Il en résulta que cette dernière espèce devint le type du genre, et comme elle a précisément un pédicule nodiforme caractéristique du S. G. *Psammomyrma* Forel, ce S. G. tomba en synonymie avec *Dorymyrmex*, laissant innomé le S. G. au pédicule écailleux et que M. Forel baptisa alors *Conomyrma*.

Sauf le fait que Gallardo supposa que le *D. flavescens* Mayr devait se rapporter au *D. mucronatus* Em. plutôt qu'au *D. planidens*, les choses en restèrent là jusqu'en 1919, année où cet auteur (Gallardo, Ann. del Mus. Nac. de His. Nat. de Buenos-Ayres), étudiant le *D. tener* Mayr., démontra que les ♀ de cette espèce avaient une cellule discoïdale aux ailes et en fit le type d'un nouveau genre : *Araucomyrmex* Gallardo.

Les circonstances m'ayant, dernièrement, permis d'étudier un matériel assez considérable, j'ai pu en tirer les conclusions qui suivent.

Le genre *Dorymyrmex* présente d'abord deux grands groupes.

1° Celui dont les ♀ n'ont qu'une cellule cubitale et les ♀ et ☿ sont sans psammophore complet (les ammochètes de la partie postérieure de la gula très courts ou absents), et qui doivent former le :

a) S. G. *Conomyrma* For. avec *D. Pyramicus* Rog. (= *D. garbei* For.) comme type.

2° Celui dont les ♀ ont deux cellules cubitales fermées et dont les ♀ ☿ ont un psammophore complet. (Les ammochètes postérieurs atteignent la base des mandibules.) Ce dernier groupe se divise en trois sous-genres.

b) S. G. *Araucomyrmex* Gallardo, caractérisé par une cellule discoïdale chez la ♀ et le nœud du pédicule squameux. chez les ☿ ♀, type *D. tener* Mayr.

c) S. G. **Ammomyrma** n. S. G. pédicule comme chez *Araucomyrmex* mais les ailes sans cellule discoïdale, ☿ ♀ type *D. exsanguis* For.

d) S. G. *Dorymyrmex* Mayr. Pédicule à écaille nodiforme, le cône épinotal ordinairement prolongé en épine. Aile de la ♀ sans cellule discoïdale ou avec une ébauche de cellule discoïdale. Type *D. flavescens* Mayr ☿ ♂ (= *D. mucronatus* Em. var. et non *D. planidens* Mayr.)

Les ouvrières des S. G. *Araucomyrmex* et *Ammomyrma* sont si peu distinctes que je ne puis considérer le premier comme un genre séparé de *Dorymyrmex*. Je n'ai pu trouver de caractères différentiels assez importants pour faciliter la diagnose de cette caste sans la présence des ♀. Chez *Araucomyrmex* ☿ la tête est plus large et le cône épinotal peu accentué, c'est pourquoi je propose de placer arbitrairement et en attendant de connaître leur ♀ dans le S. G. *Ammomyrma* tout le reliquat d'espèces à écaille élevée et à psammophore complet qui ne se rapportent pas à *D. tener* et ses races. Si, par leurs ouvrières, le S. G. *Araucomyrmex* se rapproche du S. G. *Ammomyrma*, il se place tout près du S. G. *Dorymyrmex* par la nervulation alaire des femelles. En effet, chez la plupart des ♀ de *D. flavescens* et *planidens* examiné il y a une ébauche de cellule discoïdale indiquée par une récurrente incomplète. Parfois aussi, chez *D. flavescens*, la base de la deuxième cubitale est divisée de façon à former une troisième cubitale très petite.

Dorymyrmex (*Dorymyrmex*) *planidens* Mayr.

Argentine : Catamarca, Ampajango (Weiser) ☿. — Mendoza, San Rafael, 1200 m. alt. (A. Tournquer, 1904) ♀ Museum de Paris. — San Juan, Positos (A. Brosco) ☿ ♂.

Ainsi que l'a déjà fait remarquer M. Gallardo, le ♂ de cette espèce est noir, très grand et tout autre chose que celui de *D. flavescens* Mayr.

Dorymyrmex (*Dorymyrmex*) *flavescens* Mayr.

♀ Diffère de celle de *D. Morenoi* Bruch par le cône de l'épinotum plus petit : un simple denticule. L'écaille est moins élevée, plus convexe derrière et plus obtuse. Le cinquième article des palpes maxillaires s'insère au cinquième ou au sixième distal du quatrième article. L'aile est comme chez *D. planidens*, la ptérostigma jaune pâle, les nervures jaunes. Pour la couleur, sculpture, etc., comme chez *D. mucronatus* Em.

♂ Ne diffère du dessin donné par Gallardo pour *D. mucronatus* (Anal. Mus. Nacion. H. N. Buenos-Ayres, 1916, p. 36), que par l'écaille plus large à la base, plus oblique derrière et plus arrondie en avant.

☿. Très voisin par la couleur à la var. *Jactans*. Sants., mais plus grand. Long. 5-6 mm.

Province de Mendoza, San Rafael, 1200 m. alt. (A. Tourneur, 1904).

♀ ♂ au Museum de Paris, et Tucuman, El Bonnado, Valle Santa Maria (Weiser) ☿. Les exemplaires ♀ et ♂ s'adaptent exactement à la description de Mayr, et sont de la même région ; je ne pense pas me tromper dans leur identification. J'y rapporte les ☿ de Tucuman, région voisine, et dont la couleur et la sculpture répondent exactement à celle de la ♀.

Dorymyrmex flavescens Mayr, var. *mucronata* Em.

☿ Le *D. mucronatus* Emery devient ainsi une variété plus claire et plus petite du *flavescens.*

Dorymyrmex flavescens Mayr. v. *Jactans* Sants.

☿ Cette variété ne diffère que par sa taille plus petite.

Neuquen, Challaco (Dr Carette).

Dorymyrmex Morenoi Bruch. st. **patagon** n. st.

☿ Long. 4-4,5 mm. Jaune clair, dessus du gastre à peine enfumé, le devant immaculé. Pattes jaune-blanchâtre. Thorax et occiput mats. Densément et finement réticulé-ponctué. Pattes submates. Devant de la tête et gastre luisants. Pilosité dressée plus abondante que chez *ensifer* For., présente sur l'épinotum, courte sur les scapes, beaucoup plus longue et abondante sur les pattes. Psammophore complet. Tête comme chez *morenoi* Bruch, mais les côtés moins fortement convexes. Un sillon frontal n'atteignant pas l'aire frontale. Le scape dépasse d'un quart le bord postérieur de la tête. Articles 3 à 6 du funicule 1 $^1/_2$ à 2 fois plus longs qu'épais. Le cinquième article des palpes maxillaires s'insère au quart externe du quatrième. L'épinotum est armé d'une épine mousse étroite à la base comme chez *flavescens* et non élargie comme chez *morenoi.* Ecaille et le reste comme chez cette dernière.

Argentine : Rio Negro, Thehuel et Malel (Lehmann Nische). Cette race rapproche *morenoi* de *flavescens.*

Dorymyrmex ensifer For v. **Weiseri** n. var.

☿ Long. 5,2-5,8 mm. Plus grand et plus élancé que le type *ensifer.* D'un jaune-brunâtre terne. Le gastre, le mésonotum et parfois la tête nuagés de brunâtre. Dessous du gastre et pattes jaune pâle. Une bande noire verticale devant le gastre. Le scape dépasse la tête d'un tiers de sa longueur. Articles 3 à 6 du funicule 2 $^1/_2$ à 3 $^1/_2$ fois plus longs qu'épais. Sculpture et le reste comme chez le type.

Argentine : Tucuman, Caspinchango, et El Bañado, Valle Santa Maria. (Ing. Weiser.)

Dorymyrmex ensifer For.

Comme on le verra plus loin, le ♂ de cette espèce ou d'une variété voisine, a été décrit par M. Forel sous le nom d'*exsanguis*. Outre les caractères indiqués par Forel, *ensifer* diffère d'*exsanguis* par ses ocelles plus grands que leurs intervalles. Les articles 6 à 11 du funicule sont environ une demi-fois plus épais que longs. Le mésonotum, fortement convexe devant, recouvre le pronotum. Ecaille nodiforme, arrondie dessus. Ailes hyalines à nervures et taches pâles.

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) *exsanguis* For.

Forel 1912 ☿ (non Forel 1913 ♀ ☿ ♂).

♀ Long. 8-8,8 mm. Diffère de la race *sordida* Sants. par sa tête plus longue, le scape un peu plus long. Le mésonotum plus étroit que la tête porte trois taches ovales, d'un jaune terne : l'une médiane et deux autres latérales. Le gastre est d'un brun parfois noirâtre, les bords postérieurs et une bande médiane sur chaque segment, jaune pâle. Une tache brunâtre sur le front atteint les yeux, les ocelles et le bord postérieur des fosses antennaires. Du reste comme chez *sordida* et *anaemirca* Sants. (voir plus loin).

♂ Long. 3,5-4 mm. Noir-brunâtre ; tête noire ; cuisses et tibias d'un brun plus clair ; mandibules, antennes et tarses jaune-roussâtre ou grisâtre. Ailes hyalines avec nervures jaunes et ptérostigma brune.

La tête est rectangulaire derrière, les yeux, les angles nets, bien que mousses. Le scape atteint le bord postérieur de la tête qui est transversal. Ocelles espacés, plus petits que leurs intervalles. Les yeux occupent plus de la moitié antérieure des côtés. Le mésonotum fortement convexe devant, dépasse de beaucoup le pronotum. La face basale de l'épinotum est près de deux fois plus longue que la déclive. Ecaille à profil triangulaire, à sommet tranchant et acuminé.

Argentine : Catamarca. Caspinchango. 2500 m. alt. ☿ ♀ ♂. (Ing. Weiser.) C'est une espèce alpine ou sub-alpine. Le type est du Huasan (1300 m. alt.).

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) *exsanguis* For. v. **anaemica** n. var. (= *D. (c) exsanguis* For. Bull. Soc. Vaud. S. N. 1913, p. 241-243. ☿ ♀ (non ♂) — (non ☿), Forel, 1912).

☿ Diffère du type par leur thorax et le gastre plus clairs, sans taches.

Argentine : Mendoza (Carette) ☿ ♀ (non ♂) (type). — Neuquen, Chaloco, ☿ (non ♂) (Dr Schiller).

Ces dernières ☿ étaient accompagnées de ♂ semblables à ceux décrits par Forel comme étant celui de *D. exsanguis*. Mais ces ♂ sont si aberrants de ceux d'*exsanguis*, et au contraire si voisins de ceux de *D. flavescens* Mayr, que je pense qu'ils doivent être ceux de *D. ensifer* For. ou de ses variétés. Cela est d'autant plus probable que Forel a reçu plusieurs fois ces deux espèces réunies et qu'il les considère avec raison comme symbiotiques.

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) *exsanguis* For. st. *sordida* Sants.

☿ Outre les caractères distinctifs déjà cités il faut ajouter que le scape est plus court que chez *exsanguis* et *carbonaria*, dépassant d'à peine un quart le bord postérieur de la tête (de près d'un tiers chez les deux autres formes). Les articles du funicule sont également moins longs.

♀ Long. 7,5-8 mm. Devant de la tête jusqu'aux ocelles et au bord postérieur des yeux, mésonotum, scutellum, et moins une interruption triangulaire au milieu, les trois quarts antérieurs des segments du gastre, brun grisâtre terne. Le reste jaune pâle. Luisante. Quelques poils dispersés sur le gastre. Psammophore bien développé. Tête déprimée, rectangulaire, un peu plus longue que large. Yeux relativement pas plus grands que chez la ☿. Le dessous plutôt concave. Mandibules striées, de 6 dents. L'épicale très longue. Le scape dépasse d'un sixième le bord postérieur peu convexe de la tête. Pronotum non recouvert par le mésonotum, lequel est aussi large que long. Le scutellum forme une faible convexité sur le profil. Les deux faces de l'épinotum forment ensemble une convexité obliquement appliquée au thorax. La face déclive est bordée et à peine tuberculée au sommet. Ailes hyalines à nervures jaunâtres et stigma brun. Pas de cellule discoïdale, la radiale ouverte, deux cubitales. Ecaille à profil de cône oblique, à bords tranchants et à sommet accuminé.

Argentine : Tucuman, Caspinchango (Weiser) ☿ ♀ (♀ type). Mendoza, Chilecito, Estancia Viluca (Durione) ☿.

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) *exsanguis* For. v. *Carbonaria* For.

☿ Les exemplaires d'un même nid varient beaucoup de couleur. Les plus clairs ressemblent à la race *sordida* par leur couleur, mais s'en distinguent facilement par la longueur plus grande des scapes.

♂ Long. 3 mm. Plus sculpté que chez *exsanguis* ♂ type. Tête plus courte. Les yeux occupent presque les deux tiers des côtés. Mésonotum moins robuste devant. Ecaille, ptérostigma, etc., comme chez *exsanguis*.

Argentine : Neuquen (D^{r} Carette).

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) **fusculus** n. sp.

☿ Long. 3,4-3,7 mm. Varie du brun moyen au noir-brunâtre Appendices d'un brun un peu plus clair. Epistome et mandibules rouge-brun. Très finement réticulée et assez luisante, surtout le dos du promésonotum et le devant de la tête. Peu ou pas de poils sur la tête et le pronotum, plus nombreux et plus courts sur le gastre. Psammophore complet. Pubescence assez abondante partout et assez longue.

Tête un peu plus longue que large (comme chez *minutus* Em.), plus large que chez *coniculus* Sants. et *carbonaria* For. ; un peu plus longue que chez *Baeri* André. Les côtés un peu convexes, le bord postérieur presque droit, et pas plus large que l'antérieur. Les yeux n'occupent pas entièrement le tiers moyen des côtés. Le scape dépasse le bord postérieur de 1/6 à 1/5 de sa longueur. Epistome faiblement caréné avec un bord antérieur droit. Mandibules striées-ponctuées, armées de 6 dents. Le profil du promésonotum forme une convexité régulière et basse, seulement plus accentuée sur le tiers postérieur du mésonotum. Face basale de l'épinotum convexe devant le cône, lequel est assez petit (plus accentué que chez *Baeri* et moins que chez *pyramicus*). Ecaille lancéolée, à bords tranchants. La face antérieure plane, la postérieure à peine convexe.

Voisins de *coniculus*, mais la tête plus courte et le cône plus haut. Plus grand que *minutus* Em. Peut-être faudra-t-il réunir ces trois formes comme sous-espèces. Chez *Baeri* les mandibules sont franchement ocre jaune.

Mendoza, Vega del Loro (D^r^ Carette).

Dorymyrmex (*Ammomyrma*) **coniculus** n. sp.

☿ Long. 2,5-2,7 mm. Noir. Pattes brun-foncé. Tête luisante. Thorax et base du gastre assez mats, très finement réticulés. Pilosité dressée rare. Pubescence fine moyenne. Psammophore développé. Tête $^1/_5$ plus longue que large. Les côtés et le bord postérieur faiblement convexes, les angles arrondis. Les yeux au tiers moyen des côtés qu'ils n'occupent pas tout à fait. Le scape dépasse d'un quart le bord postérieur. Epistome caréné. Mandibules ridées en long, de 6 dents, la troisième très petite, l'apicale longue. Promésonotum régulièrement et longuement convexe sur le profil légèrement imprimé à la suture promésonotale. Cone épinotal très petit. Ecaille ogivale à bords très tranchants, plane devant, un peu convexe derrière.

Voisin de *D. minutus* Em. dont il diffère, outre sa couleur plus foncée, par ses antennes plus longues et le cône épinotal beaucoup plus petit.

Patagonie : Golfe Saint-Georges, Cole-Huapi. (A. Tourneur, 1903.) 4 ☿ au Museum de Paris.

Dorymyrmex (*Conomyrma*) **pulchellus** n. sp.

☿ Long. 2,8 mm. environ. Noire. Appendices brun foncé. Angles antérieurs de la tête, palpes et tarses roussâtre clair. Luisante. Très finement chagrinée, le mésonotum et l'épinotum un peu plus fortement et moins luisants. Glabre. Psammophore incomplet, les ammochètes postérieurs pas plus longs que les antérieurs.

Tête $^1/_5$ à $^1/_4$ plus longue que large, rétrécie devant, les côtés un peu convexes, le bord postérieur droit avec les angles arrondis. Les yeux occupent le deuxième quart antérieur. Pas de sillon frontal. Epistome caréné. Mandibules striolées, la dent apicale longue et noirâtre. Le scape dépasse d'environ deux fois son épaisseur le bord postérieur de la tête. Deuxième article du funicule aussi long que le premier. Les suivants un peu plus courts. Pronotum longuement convexe sur le profil. Mésonotum horizontal dans sa partie basale, trois fois plus longue que la déclive, laquelle est peu oblique, presque verticale, droite, faisant un angle net avec la face basale. Les deux faces épinotales aussi longues l'une que l'autre, assez rectilignes, avec un petit cône aigu et relevé. La face basale bordée. Ecaille haute, mince, mousse au sommet, sub-plane sur ses deux faces. Le fémur postérieur atteint le bout du gastre.

Se rapproche de *D. breviscapis* For. par ses scapes courts, mais en diffère par son thorax et ses articles funiculaires beaucoup plus longs. Voisin aussi de *D. bituber* Sants. mais ce dernier a le scape plus long et le profil du thorax plus tourmenté.

Argentine : Formosa, Nueva Pompeya (Rev. Zurflüh).

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *breviscapis* For.

Argentine : Mendoza, Colchico (Dr Carette) ; idem, Chilecito (Durione), Jujuy, Tilcara (Dr Debenedetti).

La couleur varie du brun sombre au noir. Les appendices sont souvent plus foncés que chez le type, il en existe une variété plus claire.

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *breviscapis* For., var. **alvarezi** n. var.

☿ Long. 2,6 mm. Roux-brunâtre clair. Hanche et vertex plus foncé. Le gastre noir, sa base brune. Scapes, tibias antérieurs et genoux jaune clair. La tête est un peu moins luisante parce que plus pubescente que le type ; pour le reste semblable.

Santiago del Estero (A. Alvarez). Se rapproche de la var. *Caretteoides* For., mais plus grand.

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *breviscapis* For., st. **speculiceps** n. st.

☿ Long. 2 mm. Noire. Mandibules, base du scape, articulations des pattes et tarses roussâtre terne, reste des appendices rembrunis.

Funicule sombre. Lisse et luisante ; tête très luisante. Côtés du thorax moins luisant et plus pubescent. Glabre, sauf quelques poils clairsemés sous la tête. Tête un peu plus étroite que chez *breviscapis* avec les angles postérieurs plus arrondis. Les yeux aussi grands que le tiers des côtés. Le scape dépasse l'occiput de deux à trois fois son épaisseur. Articles du funicule un peu plus longs que chez *breviscapis*. Thorax un peu plus étroit. Promésonotum peu convexe. Le tiers postérieur du mésonotum forme une face déclive très oblique et dont l'angle est peu marquée. La face déclive de l'épinotum est d'un bon tiers plus longue que la basale, très oblique (beaucoup plus abrupte chez *breviscapis*.) Voisin de la var. *elongata* Sants. par ses scapes allongés, mais celle-ci a le thorax plus robuste et la sculpture plus mate.

Argentine : Formosa, Nueva Pompeya (Rev. Zurflüh).

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *pycamicus* Rog. v. **guyanensis** n. var.

☿ Long. 3,5 mm. Brun clair ; gastre noirâtre ; mandibules et bord de l'épistome brun-rougeâtre. Ressemble beaucoup à la variété *insana* Buck., mais la tête est plus étroite, les côtés plus convexes, et ressemble à *D. Goeldi* For. v. *dubia* For., mais le mésonotum a une face déclive distincte, seulement un peu moins prononcée que chez *insana*. Le scape un peu plus long, l'écaille plus épaisse ; le reste comme chez *insana*.

Guyane française : Saint-Jean de Maroni. (R. Benoist). ☿ Museum de Paris. Idem. Nouveaux chantiers. (Le Moult.)

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *pyramicus* Rog. var. *paranensis* For. (= D. C. *pyramicus* Rog. st. *flavus* Mac Cook. var. *paraensis* For., 1911.

Paraguay : Asuncion. (Dr Spegazzini.)

Cette forme est très variable de couleur et le gastre peut devenir entièrement noir chez certains exemplaires. Elle fait passage à la race suivante.

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *pyramicus* Rog. st. *brunneus* For.

La tête est plus large, ses côtés plus convexes que chez *pyramicus* Rog. (= *Garbei* For.), mais elle est un peu plus longue que large comme le dessine M. Gallardo dans ses « Subfamilia Dolicoderinas. 1916, p. 60 », ou même plus large mais pas aussi large que longue. Cette forme varie aussi de couleur. Le thorax et la tête des petits exemplaires passent souvent au brun.

Argentine : Cordoba, Cabana (Scott).

Bolivie : Rio Ibare et Lagunilla. (Lizer et Delétang.)

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *pyramicus* Rog. st. *brunneus* For. var. **connexa** n. var.

☿ Long. 3,7 mm. Noire. Mandibules, côtés de l'épistome, scapes, genoux et tarses brun-roussâtre, le reste des pattes brun foncé. La tête luisante, le reste un peu moins, densément et finement chagriné, réticulé. La pubescence abondante et courte.

Tête presque aussi large que longue. Le scape dépasse le bord postérieur d'une fois et demi son épaisseur. Mandibules finement striolées avec de gros points. Le cône bien formé, la face basale un peu convexe devant. Ressemble à la var. *spuria* For. par sa couleur, mais le scape est nettement plus court.

Bolivie : De Lagunilla à Mascaretti. (Lizer et Delétang.)

Dorymyrmex (*Conomyrma*) *pyramicus* Rog. st. *nigriventris* Sants.

Cette forme n'est pas identique à *D. bicolor* Whe. comme l'écrit Gallardo. Elle en diffère par sa robustesse moindre. Ses articles du funicule plus courts, les yeux plus petits. Le cône ne représente que le sixième de la face basale de l'épinotum (le tiers chez *bicolor*) et l'écaille est surtout beaucoup plus basse et plus petite.

Forelius rufus Gallardo.

☿ La taille varie de 2,5 à 4,6 mm., les petits exemplaires ☿″ sont aussi pâles que le *F. brasilensis* For., l'extrémité du gastre moins rembruni. Chez les grandes ″☿ l'abdomen est souvent plus clair que le thorax. (♂ et ♀ inédits.)

♀ Long. 6-6,8 mm. Roux comme la ″☿, le scutellum jaune. Bout du funicule, une grande tache parapsidale, une tache floue au milieu de la base des segments du gastre, brunâtre. Aile longue de 7,8 mm. légèrement grisâtre avec les nervures jaunes-brunâtres. Une cellule cubitale, parfois deux ou l'ébauche d'une deuxième. Le scape dépasse d'une fois son épaisseur le bord postérieur de la tête. Le reste comme chez ☿.

♂ Long. 4,5 mm. Brun. Les appendices et le scutellum jaune roussâtre terne. De rares poils aux tibias ; pour le reste comme chez *F. basalis* Sants. (Voir plus loin), mais plus robuste.

Argentine : Jujuy, Santa Catalina, Pucapamba (Weiser) ☿ ♀ ♂ (♀ ♂ types). — Idem, Hornadita, à trois lieues S. W. de Iturbe, 3500 m. alt. ☿ ♂. — Idem, Cuevo près Iturbe, 3700 m. ☿ (Weiser) : Idem, Pumamarca (Dr Witte). Idem, Tilco (Debenedetti)

Forelius brasiliensis For.

Cette forme mérite d'être séparée spécifiquement de *D. Mac Cooki* For. de l'Amérique du Nord.

Argentine : Entre Rios. Villaguay. (C. Bruch.)

Forelius brasiliensis For. var. *pilipes* Sants.

Tandis que chez le type de l'espèce les tibias n'ont pas de poils ou tout au plus quelques poils le long du bord interne, chez la var. *pilipes* les poils sont abondants, et implantés tout autour des tibias.

Bolivie : Pazo del Tigre (Lizer et Delétang).

Argentine : Formosa, Laishi (Zurflüh).

Forelius nigriventris For.

La taille de cette espèce varie d'environ un millimètre dans chaque nid. A côté de la forme type, 2,6-3,4 mm. indiquée par M. Forel, il y en a d'autres qui vont de 3,4 à 4,5 mm. et d'autres qui ne dépassent pas 2,5 mm. suivant les fourmilières. La couleur du gastre varie également. Dans certains lots la base du gastre devient d'un roux clair qui s'étend parfois presque jusqu'au bout comme chez *brasiliensis*. Cela constitue des variétés dont on peut nommer comme suit les formes extrêmes.

var **nigriventris** For.

Long. 2,6-3,4 mm. ; gastre noir concolor.

Argentine : Santiago del Estero (Dr A. Alvarez). Cordoba, Cabana (Scott). Ces derniers atteignent 4,5 mm.

Var. **transiens** n. var.

Long. 2,6-3,2 mm. Base du gastre plus ou moins roussâtre, parfois seule l'extrémité du gastre reste brune (passage à *F. brasiliensis*). Pour le reste comme chez *nigriventris*.

Argentine : Jujuy (Ing. Schuel), types Tucuman (D^r^ Carette) ; la tache basale du gastre manque chez quelques exemplaires. — Bolivie : de Lagunilla à Macharetti (Lizer et Delétang).

Var. **modesta** n. var.

Long. 2,5 mm. Plus monomorphe. D'un roux pâle. Le profil du dessus du thorax presque droit. Les yeux proportionnellement plus grands. Gastre noir, le reste comme le type.

Argentine : Formosa, Nueva Pompeya (Rev. Zurflüh) ☿.

Forelius breviscapis For var. *obscurata* For. (= *F. foetidus* st. *instabilis* Sants.)

La description de cette forme par M. Forel m'est parvenue trop tard pour pouvoir la consulter et m'éviter cette synonymie.

Argentine : La Plata, et Entre Rios, Villaguay. (Bruch.)

Forelius breviscapis For. v. **pusilla** n. var.

☿. Long. 1,9 mm. Voisin de *obscurata* For. Tète et thorax rouge-brunâtre, gastre et appendices d'un jaune-gris terne, funicule et bout de l'abdomen rembruni. Une pubescence dense et fine cache en partie la sculpture luisante en lui donnant un aspect submat.

Quelques poils aux deux extrémités du corps. La tête est plus étroite et le scape atteint juste son bord postérieur (plus long chez *obscurata).* Les articles du funicule plus courts. Articles 1 à 9 aussi épais que longs. Yeux au tiers antérieur des côtés le double plus grands que l'intervalle qui les sépare de l'angle antérieur de la tête. Thorax court, pas plus long que la tête, peu convexe dessus.

Argentine : Cordoba (Biraben).

Forelius chalybaeus Em.

Argentine : Neuquen (Dr Carette) ; — idem, Challaco (Dr Schiller). Les exemplaires du Neuquen sont un peu plus métallescents que le type, les appendices plus nettement brunâtres. Chez le type ils ont une tendance au roussâtre, et font passage à la var. *Symbiotica* Sants., chez laquelle les appendices sont franchement roux.

Forelius chalybaeus Em. v. **personata** n. var.

☿ Long. 2,4-2,5 mm. Occiput, parfois le vertex, thorax, gastre et hanches brun-noir à reflet métallique comme chez le type : milieu des cuisses et quart distal du funicule brunâtre, le reste roux. Le scape dépasse de trois fois son épaisseur le bord postérieur. Yeux un quart plus grands que l'espace qui les sépare de l'angle antérieur de la tête. Du reste comme le type dont cette variété diffère à première vue par la tête bicolore. Voisin de la var. *rubriceps* For., mais plus petit, le profil du thorax plus droit, la pilosité dressé plus rare.

Argentine : Cordoba, Tanti Viejo (Durione) types ☿ ; idem, Cabana (Scott) ☿. — Idem, La Falda (Dr Fernandez).

Forelius chalybaeus Em. st. *grandis* For. v. **basalis** nv.

☿ Long. 3,5-4 mm. Diffère de *grandis* par ses appendices brunâtres dont seule la base du funicule est roussâtre ainsi que la moitié distale des mandibules et les côtés de l'épistome. Fait passage à la sous-espèce *benedettii* Sants., mais celle-ci a ses appendices entièrement noirs.

♀ Long. 5,5-6,5 mm. Noire avec un léger reflet vert métallique. Segments du gastre bordés de blanchâtre, appendices bruns. Base du scape, moitié distale des mandibules, tibias et tarses roussâtres. Le scape dépasse de près de son épaisseur le bord postérieur de la tête. Plus robuste que la v. *symbiotica.* Ailes hyalines, à nervures pâles, longues de 8 mm.

♂ Long. 3 mm. Brun. Tête noirâtre. Joues, scutellum et appendices jaune-blanchâtre terne. Funicule moins le premier article, plus grisâtre. Luisant, presque glabre. Tête trapézoïdale, plus large devant que longue. Les yeux occupent la moitié antérieure des côtés. Bord occipital peu convexe avec les angles arrondis. Ocelles grands, aussi espacés que leur grand diamètre. Le scape atteint l'ocelle médian. Mandibules étroites à bord terminal denticulé et très oblique. Thorax plus large que la tête. Mésonotum globuleux débordant de beaucoup le pronotum qui est très étroit devant. Scutellum convexe surplombant beaucoup le métanotum. Face basale de l'épinotum un tiers plus courte que la déclive. Ecaille basse à sommet arrondi. Ailes longues de 3,5-4 mm.

Argentine : Catamarca, Ampojango (Ing. Weiser).

Myrmelachista (*Decamera*) **Reichenspergeri** n. sp.

Voisin de *M. Arthuri* For. *Reclusi* For. et *gagatina* Em.

☿ Long. 3-3,5 mm. Noire. Tête et ses appendices variant du noir au brun-rougeâtre. Tarses roussâtres. Lisse et luisante. Le gastre finement chagriné. Pilosité dressée très clairsemée sur le corps mais abondante sur les pattes.

Tète à peine plus longue que large derrière, un peu rétrécie devant, le bord postérieur droit avec une petite impression au quart externe chez les grandes ☿. Les côtés faiblement convexes avec les yeux au tiers postérieur. Ocelles très petits ou nuls. Le sillon frontal peu imprimé atteint à peine le tiers postérieur de la tête. Aire frontale un peu plus longue que large. Epistome en cône très déprimé, presque plat. Le scape atteint le bord postérieur de la tête. Articles 3 à 6 du funicule courts. Promésonotum globuleux près d'un quart plus long que large. Plus étroit, moins épaulé devant que chez *M. Arthuri* et plus long que chez *gagatina*. Impression métanotale plus forte que chez *Arthuri*. La face basale de l'épinotum horizontale, un cinquième plus longue que la déclive avec laquelle elle forme un angle de 120° à sommet vif. L'écaille est plus du double plus large que longue, le sommet faiblement arqué, franchement cunéiforme sur le profil, sa face antérieure peu convexe, presque verticale, la postérieure environ un quart plus longue et oblique; les deux pédicules bien distincts. Base du gastre échancrée sur une largeur égale à celle de l'écaille.

Brésil : Frontière bolivienne. (A. Reichensperger leg.)

L'épinotum est plus court chez *Arthuri* et plus long chez *Reclusi*.

Myrmelachista (*Decamera*) *gagatina* Em. ☿.

Etat de Rio. (Reichensperger.)

Myrmelachista (*Decamera*) **elata** n. sp.

☿ Long. 2,4-2,8 mm. Rouge clair. Tête d'un rouge sombre. Massue antennaire, quelquefois le scape, hanches, fémurs et tibias brunâtres. Tarses, reste des antennes et écaille jaune. Gastre noir. Tête et thorax très finement striolés en long avec un reflet soyeux et assez mats, la face occipitale plus luisante. Abdomen et appendices luisants. Quelques poils vers la bouche et sur l'abdomen. Pubescence des appendices assez relevée, rare ailleurs.

Tête en carré arrondi, aussi large que longue, un peu plus étroite devant, le bord postérieur faiblement convexe, sans impressions. Les yeux en arrière du milieu des côtés qui sont un peu plus convexes que le bord postérieur. Un fin sillon frontal s'efface en arrière. Aire frontale large et faiblement limitée. Epistome convexe. Mandibules luisantes, lisses, avec quelques points vers le bord terminal lequel est armé de 5 dents dont la médiane est la plus courte. Le scape n'atteint pas tout à fait le bord postérieur. Articles 2 à 8 du funicule beaucoup plus larges que longs. Le promésonotum forme une convexité un peu plus allongée que chez M. *gallicola*, avec un étranglement thoracique aussi prononcé. Les deux stigmates du métanotum sont un peu élevés sur le plan de l'épinotum et réunis entre eux par un léger bourrelet dessinant un arc à concavité postérieure. La face basale de l'épinotum aussi large derrière que longue au milieu et bien plus courte que la face déclive. L'écaille est haute, verticale, aussi mince à la base qu'au sommet, sa face antérieure un peu convexe, la postérieure à peine, le sommet transversal ou faiblement échancré avec les angles arrondis. Le gastre est relativement grand, accuminé au bout, large à la base. L'insecte a un air d'*Orthocrema*.

Voisin de *catarinae* Mayr, mais l'écaille de celui-ci est plus large à la base. Voisin de *Zeledoni* Em. par son écaille, mais la couleur est tout autre. Plus petite que *rubiginosa* Em.

Brésil : Etat de Rio, Reichenspegger.

Camponotus (*Myrmobrachys*) *mus* Rog. v. **mendozana** n. var.

☿ Long. 6-8,5 mm. Thorax étroit comme chez la var. *mutela* Em. Les côtés de la tête presque sans poils dressés. Mandibules, antennes et pattes noires ou presque noires. La pelisse abdominale est moins fournie et laisse facilement voir la sculpture mate et ponctuée sous-jacente. Le scape dépasse d'un tiers le bord postérieur de la tête chez la ☿″.

Mendoza : Chochico (Dr Carette).

Camponotus (*Myrmoturba*) *punctulatus* Mayr. st. *termitarius* Em. v. **heliades** n. var.

Long. 6,5—9,5 mm. Noire. Antennes, tarses et souvent les mandibules brun sombre. Densément réticulée et aussi mate que chez *C. Bruchi*. La face occipitale assez luisante avec quelques impressions longitudinales. Pubescence clairsemée et courte. Joues sans poils. Pilosité dressée fine, longue et moyennement abondante. Voisin de la var *andigena* Em., mais celle-ci a les appendices rougeâtres. Plus grande, occiput plus luisant et les antennes autrement colorées chez la var. *nigriscapus* Sants.

Argentine : Catamarca. Caspinchango. 2500 m. d'altitude. (Ing. Weiser leg.)

P. Tonduz. — Résultats de la Statistique analytique des vins vaudois de 1920.

La statistique analytique des vins suisses, dont la création fut décidée en 1900 par la Société Suisse des Chimistes analystes, groupe par canton, année après année, les analyses des vins dont l'authenticité est rigoureusement garantie. Cette documentation énorme est absolument indispensable aux offices cantonaux chargés du contrôle des denrées et boissons. Pour le canton de Vaud, la station viticole cantonale fut chargée dès le début du travail analytique considérable que nécessite cette statistique.

En 1921, la nouvelle Station fédérale d'Essais viticoles de Lausanne a continué l'œuvre commencée par l'ancienne Station cantonale, en établissant la statistique analytique des vins vaudois de 1920.

Ce travail, grâce à la collaboration de MM. Piguet, assistant chimiste à la Station viticole, J. von Bergen, chimiste à Leysin, et J. Perriraz, chimiste de la ville de Vevey, groupe les résultats de 152 anlyses de vins vaudois naturels de 1920.

Ces 152 échantillons se répartissent, suivant les régions viticoles, comme suit : Aigle 45 échantillons, La Côte 27, Lavaux 36, Vevey 27, Morges 4, Pully 4, Grandson 4, Petite Côte 3, Arnex 2 ; ils représentent à eux seuls environ 1360 dosages, chiffre qui montre suffisamment l'importance d'un tel travail.

M. Tonduz commente ensuite brièvement les résultats obtenus.

Les vins de 1920 se ressentent incontestablement des conditions météorologiques qui ont présidé à la vendange. Les pluies trop copieuses du début de septembre provoquèrent le développement de la pourriture grise, tandis que, d'autre part, la température quasi estivale au moment des vendanges favorisa outre mesure le départ de la fermentation qui commença dans les bossettes et dans les cuves ; dans nombre de cas il en résulta des vins involontairement cuvés.

Est-ce à dire que les 1920 furent de qualité inférieure ? non, bien au contraire, car il en existe de parfaits ; cependant, d'une manière générale, ils furent délicats, jeunes très sensibles à la casse oxydasique, et eurent surtout énormément de peine à s'éclaircir.

Au point de vue chimique, ils sont nettement supérieurs aux moyennes observées habituellement; cependant l'amplitude de variation entre minima et maxima est assez considérable.

Pour le degré d'alcool, par exemple, le maximum enregistré est de 13,3 % et le minimum 7,7 %; quant à l'acidité totale elle oscille entre 4,3 et 9,4 grammes par litre.

Les vins de 1920 présentent donc une composition chimique originale qui les empêche d'être comparés à tel ou tel autre millésime ; par eux-mêmes ils justifient le but auquel tend la statistique analytique des vins suisses, et confirment la nécessité de poursuivre ce travail durant quelques années encore.

M. Tonduz passe ensuite à sa deuxième communication qui est plutôt une démonstration de projections épiscopiques, diascopiques et microscopiques.

La Station fédérale d'Essais viticoles a fait l'acquisition d'une superbe machine à projection épidiascopique permettant de projeter indifféremment dessins, images, photographies ou diapositives.

D'autre part, en modifiant légèrement le système d'objectifs, on peut y adapter un microscope et faire ainsi de la projection microscopique.

M. Tonduz procède ensuite à la démonstration pratique des différents appareils à projection qu'il vient de décrire, lesquels ont vivement intéressé les personnes présentes.

RÈGLEMENT

POUR LA

FONDATION FRANÇOIS-A. FOREL

ARTICLE PREMIER. — Sous le nom de *Fondation François-A. Forel*, la Société vaudoise des Sciences naturelles crée un fonds pour l'encouragement, dans notre pays, des Sciences physiques et naturelles, en particulier de la limnologie.

Cette Fondation est faite en mémoire du grand naturaliste vaudois.

ART. 2. — Les sommes recueillies pour cette Fondation, auxquelles seront jointes celles qui pourraient parvenir ultérieurement, sont réunies en un capital intangible, propriété de la Société vaudoise des Sciences naturelles.

Seuls les intérêts, diminués du 10 % de leur montant qui sera joint au capital, seront à la disposition du Comité de la Fondation.

ART. 3. — La Fondation est administrée par un comité, formé des quatre derniers présidents de la Société vaudoise des Sciences naturelles et du président en charge, lequel préside la Fondation. En cas de décès ou de retraite d'un membre, celui-ci est remplacé par le président précédent.

Le Secrétaire de la Société vaudoise fonctionne comme secrétaire de la Fondation.

ART. 4. — Le Comité de la Fondation dispose des revenus de la Fondation. Il en use au mieux des intérêts de la Science et de la manière qu'il juge la plus efficace.

ART. 5. — Le Comité tient procès-verbal de ses séances et fait rapport de sa gestion chaque année à la Société dans son assemblée générale de printemps.

ART. 6. — En cas de dissolution de la Société vaudoise des Sciences naturelles, celle-ci pourvoira à la remise de la Fondation François-A. Forel à une institution vaudoise qui assurera la continuation de la Fondation.

ART. 7. — Le présent règlement paraîtra chaque année dans le premier numéro du Bulletin.

La Commission d'élaboration du règlement a en outre émis le vœu que les instruments payés à des observateurs par la Fondation François-A. Forel fassent retour à la Société vaudoise des Sciences naturelles lorsqu'ils ne seront plus utilisés par le naturaliste subventionné, et que chaque auteur ayant bénéficié du Fonds Forel soit tenu de le mentionner dans le mémoire qu'il publiera. Le Comité de la Fondation fixera ces conditions dans chaque cas particulier.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. — LAUSANNE

PROCÈS-VERBAUX
DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Séance ordinaire du mercredi 15 février 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président annonce le décès de M. le Dr *Lucien Jeanneret*, et de M. le professeur Dr *Th. Studer*, membre honoraire, à Berne. L'assemblée se lève pour honorer leur mémoire.

Le président annonce les candidatures suivantes : MM. *Robert Piguet* et *André Menétrey*, présentés par MM. Jomini et C. Dutoit.

MM. le Dr *H. Paschoud*, le Dr *Michaud*, M. *Mühlethaler* sont proclamés membres effectifs de la Société.

Le président donne lecture d'un article sur l'origine du pétrole publié dans la revue *Automobilia* par M. E. Weiss et communiqué par M. Henri Cauderay, à Paris (à la salle de lecture pour consultation).

Communications scientifiques.

M. **Faes** et **Staehelin**. — **Le développement du coître de la vigne** (maladie de la grêle).

M. **Tonduz**. — **La statistique des vins**. Démonstrations de **projections épiscopiques et microscopiques.**

M. **Martinet**. — **Triage mécanique des semences.**

M. **Ch. Meylan**. — « **Contribution à la connaissance des lichens du Jura.** » Ce travail paraîtra au Bulletin de mars.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^IE, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in 4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures, 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etudes avec abaques et diagrammes,

relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,

dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique

géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ

2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1922 N° 206

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

CONTENU :

Maurice Lugeon et Nicolas Oulianof. — Sur le balancement superficiel des couches et sur les erreurs que ce phénomène peut faire commettre 383

M. Cherix. — Les éléments et leurs combinaisons à l'état cristallisé considérés au point de vue des volumes atomiques et moléculaires 391

PROCÈS-VERBAUX du 11 janvier au 7 juin 1922.

Paru le 25 septembre 1922.

Prix : 2 fr. 50.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1922

Président :	MM.	Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35),	Lausanne
Vice-président :		Pierre Th. Dufour, professeur,	Lausanne
Membres :		André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
		Albert Perrier, professeur,	Lausanne
		Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire-Caissier :	Mlle	R. Jolimay, Palais de Rumine,	Lausanne
Vérificateurs :	MM.	Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
		Biermann, professeur,	Lausanne
		Ch. Poget, caissier,	Lausanne
Commission de gestion :		Henri Blanc, professeur,	Lausanne
		Ch. Linder, professeur,	Lausanne
		P. L. Mercanton, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi, de 14 à 16 heures, et le vendredi, de 10 à 12 heures.

La **cotisation** pour 1922 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier à la secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à la secrétaire.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser à la secrétaire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 206 1922

Sur le balancement superficiel des couches et sur les erreurs que ce phénomène peut faire commettre.

PAR

Maurice LUGEON et Nicolas OULIANOFF.

Sur les versants, au voisinage du sol, quand les couches ont une direction parallèle ou sensiblement parallèle à la surface topographique, elles prennent des inclinaisons anormales. Sont-elles fortement redressées qu'elles se couchent, sont-elles horizontales qu'elles plongent vers l'extérieur du versant.

C'est là un phénomène bien connu ; c'est ce que les géologues allemands désignent par l'expression de *Hakenverwerfung ;* c'est ce que Pervinquière [1], le traducteur et annotateur du traité de Rinne, a désigné par les mots de *disposition en crochet.* C'est ce que, dans nos conversations, nous appelions, Marcel Bertrand et l'un d'entre nous, *balancement superficiel ;* c'est ce que l'un d'entre nous a parfois désigné dans ses leçons sous l'expression de *fauchage.*

Ce phénomène est dû aux multiples actions de la métasomatose et à la gravité. Son ampleur est fort variable, car elle dépend encore de la pente du versant, de l'âge de ce versant et de la constitution des roches, mais aucune ne fait exception, pas même le granit.

Malgré que ce fait soit bien connu, il occasionne encore très souvent des erreurs, soit de la part des techniciens, des ingénieurs civils dans le cas particulier, soit même aussi de la part des géologues.

Lorsqu'on ascensionne un versant, les affleurements rencontrés semblent présenter si bien un plongement normal que ce pendage n'est pas discuté. Toutefois, si l'observateur, au lieu de gravir la colline ou la montagne en suivant la surface du versant, suit le sillon d'un ruisseau, un couloir ou n'importe quelle entaille, il aura chance de s'apercevoir, si le sillon est assez profond, que les couches y plongent autrement que sur le versant parallèle à la vallée. Si les couches pendent normalement vers l'intérieur du versant, elles pourront, sur le coteau, devenir horizontales ou même plonger vers l'extérieur de la montagne. Le « crochet » sera ici une « faucille ».

---

[1] Rinne, *Etude pratique des roches*, 2^{me} édition, 1912, p. 70. Paris, J. Lamane.

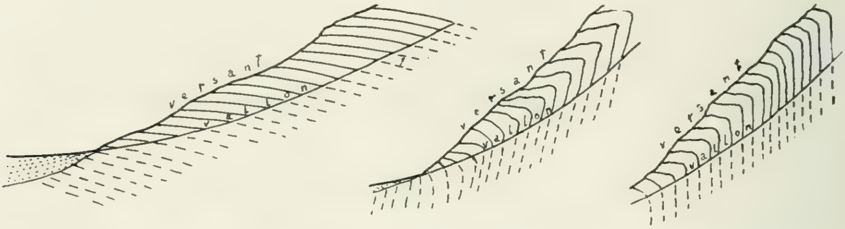


Fig. 1. — Trois exemples schématiques du balancement des couches dans un versant.

Dans certains cas, lorsque les couches balancées le sont sur une forte épaisseur, peut-être ne trouvera-t-on pas de sillons assez profonds pour pénétrer dans le versant jusqu'à la roche en position normale, et il semblerait alors que l'on ne puisse trouver un critère qui tire l'observateur de l'embarras.

Ce critère existe cependant. En effet, les couches balancées, n'étant pas soumises à une compression suffisante, sont toujours plus ou moins disloquées. Il n'existe pas un parallélisme parfait entre les bancs. On voit, par exemple, lorsque le fauchage a amené l'ensemble des couches au voisinage de l'horizontale, que des bancs sont localement inclinés dans un sens ou dans l'autre. Puis les couches sont fracturées, tronçonnées. Bref, quand le phénomène a été expliqué, compris et vu, un géologue se trompera plus difficilement.

Le phénomène, avons-nous dit, dépend d'une série de facteurs qui déterminent son ampleur. Nous connaissons des exemples dans les Alpes où l'épaisseur de la zone balancée mesure plus de 50 mètres, valeur prise normalement au versant. C'est-à-dire que si le versant n'est pas entaillé par un vallon dont la profondeur dépasse ce chiffre on ne saura voir la roche en situation normale.

* * *

Ce balancement superficiel des couches peut donner lieu parfois à d'importants tassements, même avec rupture déterminant des glissements sur les versants.

En effet, le lieu de fléchissement maximum des bancs peut former un plan plus ou moins régulier et plus ou moins parallèle à la surface du versant.

Si la roche est peu élastique, c'est-à-dire peu argileuse, il y a rupture le long du plan de fléchissement maximum. L'eau qui s'infiltre aisément dans la zone infléchie se collecte sur le plan de rupture et un beau jour la surface du versant se décolle et glisse.

Nous avons eu l'occasion de voir dans le val d'Illiez, en Suisse, un glissement d'une zone fauchée ; dans le plan de rupture le passage de l'eau criminelle était accusé par des dépôts de calcite.

Parfois, le poids seul suffit, surtout si le pied du versant est attaqué par un torrent. Tel fut le cas d'un écroulement qui se produisit il y a quelques années dans les schistes cristallins du val de Bagne.

Nous connaissons d'autres exemples. Ainsi une grosse conduite d'eau qui alimente Lausanne et qui traverse en siphon la Baie (torrent) de Clarens se rompait fréquemment. Elle était pourtant fixée sur des piliers en béton, mais ces piliers étaient fondés dans la zone balancée des schistes du Flysch. Les ruptures répétées démontraient qu'il y avait un mouvement lent et continu. Sitôt que l'on eût fondé les piliers sur la zone saine des couches, avec une épaisseur suffisante pour éviter le cisaillement, tout est rentré dans l'ordre et la conduite ne s'est plus rompue.

Combien n'existe-t-il pas de tunnels, tracés trop près de la surface du sol, qui soient victimes de ce phénomène de lent déplacement?

Plusieurs fois, l'un d'entre nous a conseillé aux constructeurs de galeries pour dérivation d'eau de ne pas trop économiser sur la longueur des « fenêtres » (ainsi qu'on le fit trop au début de la période de construction des centrales électriques) afin d'éviter cette zone de fauchage et de placer la galerie dans la roche non ébranlée.

Des affaissements qui se produisent sur certaines routes de montagne, sur des tracés de voies ferrées, sont souvent dus à ce phénomène du crochet. L'un des plus beaux exemples que nous puissions citer a eu comme théâtre la ligne du chemin de fer de Monthey à Champéry (Valais). Pourtant, la voie, en profil mixte, touchait du côté montagne les schistes du Flysch qui paraissaient bien en place. Et un jour vint où ce Flysch fauché se mit à descendre. Il fallut riper le tracé du côté montagne afin de fixer la voie sur la roche saine et, sur une section où cet enfoncement n'était pas possible, fixer la voie sur des piliers.

Ces exemples suffisent pour montrer le rôle considérable joué par le balancement des couches lorsque ce phénomène, par sa sournoiserie, vient accabler d'ennuis les ingénieurs.

⁂

Voyons les géologues.

Ils sont, eux aussi, victimes, et chaque géologue peut l'être, tant ce fauchage met souvent de soin à cacher son existence.

L'une des erreurs que nous prendrons comme type d'examen, à cause des conséquences théoriques auxquelles elle entraîna son auteur, a été commise dernièrement par un observateur des plus distingués. Il nous excusera sans doute de prendre son travail comme exemple, puisqu'il ne s'agit ici que d'attirer l'attention sur les erreurs semblables que nous pourrions tous commettre un jour ou l'autre, en somme nous mettre en garde.

Il existe un pli célèbre dans les Alpes, c'est le fameux synclinal de Chamonix dont parle déjà si longuement Alphonse Favre et dont la description a été reprise dernièrement très en détail par Ed. Paréjas et confirmée par L.-W. Collet [1].

En général, dans les plis très pincés des Alpes, les couches plongent vers l'intérieur de la chaîne, si elles ne sont pas verticales.

Lorsqu'on étudie le synclinal de Chamonix dans la vallée transversale du Rhône, à la Bâthiaz près de Martigny, les couches y présentent en effet leur plongement normal. Nous nous trouvons là dans le cas du sillon qui coupe le versant selon sa ligne de plus grande pente. Et ce sillon est particulièrement profond. On y voit les couches à peu près verticales.

De cette belle vallée transversale, si nous cheminons du côté du col de la Forclaz, nous nous engageons dans les flancs d'une vallée longitudinale, sur un versant parallèle à la direction des couches, disposé en conséquence pour le phénomène du balancement, et d'autant plus favorablement qu'il s'agit d'un versant très escarpé, humidifié par l'eau de ruissellement, un versant relativement vieux.

En cheminant quelque peu de la vallée du Rhône vers le col de la Forclaz, on voit les couches, tout d'abord en plongement normal, très redressées, incliner par place leur tête vers la vallée. C'est l'annonciation, si nous pouvons dire, du phénomène qui va prendre bientôt. une énorme importance.

En effet, dans le bas de la vallée qui mène au col de la Forclaz, entre les Rappes et le hameau de la Fontaine, dans tous les affleurements sans exception, toutes les couches qui percent les éboulis présentent des inclinaisons inversées, mais irrégulières, variant entre 30 et 50° NW, au lieu de leur plongement normal de 70 à 90° SE. Et ces couches inversées sont brisées, disjointes, tronçonnées.

---

[1] Ed. Paréjas. L'influence de la forme du rebord hercynien des Aiguilles Rouges-Arpille sur la tectonique du synclinal de Chamonix (C. R. des séances, *Soc. phys. et hist. nat. de Genève*, vol. 38, N° 1, janvier-mars 1921).

Ed. Parjéas. Sur le Trias de la bordure nord-ouest de la zone de Chamonix (*Id.*, vol. 38, N° 2, avril-juillet 1921).

Ed. Paréjas. La vallée de Chamonix. Esquisse géologique (*Echo des Alpes, Genève*, N° 7, 1921).

L.-W. Collet. La chaîne Jungfrau-Mœnch-Eiger du point de vue géologique (*Echo des Alpes, Genève*, N° 10, 1921).

Nous croyons qu'il est difficile de trouver un meilleur exemple de tête d'affleurement de couches balancées. Il est à noter que ces têtes fauchées affleurent ici exclusivement sur de petites croupes entre des sillons remplis d'éboulis ; et ce voile de matériaux ébouleux empêche de voir les couches sédimentaires mésozoïques en position normale. La nature avait admirablement tendu son piège et pourtant, plus farceuse que méchante, elle avait laissé de quoi se sortir d'affaire par la visibilité éclatante du tronçonnement des bancs.

Plus en amont, vers le col de la Forclaz, tout rentre dans l'ordre. L'arête du col est en effet taillée transversalement à la direction des couches. Les différentes assises qui constituent le synclinal sédimentaire de Chamonix continuent, entre la Forclaz et le col de Balme, à se conduire normalement. Il en est de même jusqu'aux chalets de Balme, parce que nous nous trouvons ici sur un versant couché.

Mais, par malheur pour le synclinal et pour le géologue, le pli entre, à quelque distance de ce groupe de chalets, dans le versant debout, très incliné, de la haute vallée de l'Arve.

Rien ne peut être mieux disposé pour démontrer péremptoirement le phénomène du crochet.

A l'endroit même où les couches permiennes et mesozoïques passent du versant couché dans le versant debout, leur inclinaison change. Elles se renversent sur elles-mêmes pour ainsi dire, et, dès lors, jusqu'au village du Tour et au delà, plus loin qu'Argentière, elles ne montrent que la région balancée et rien d'autre. Ici, l'épaisseur de la zone fauchée est considérable et, malgré la profondeur des ravins, on ne voit pas, du moins dans ceux où nous avons pénétré, les couches en position normale. Mais partout l'examen, même très rapide des bancs, accuse le balancement. Par exemple, si, près du hameau de Montroc, non loin de l'entrée du tunnel des Montets, nous pénétrons dans un ravin très incliné, le Permien que l'on y voit présente une variation constante d'inclinaison, tantôt horizontale, 15° au NW, à quelques mètres plus haut, 10° un peu plus loin, etc. En outre, partout les couches se montrent rompues, tronçonnées.

Et du reste quand, placé à la gare de Montroc-Planet, on contemple la montagne qui surmonte Argentière, on voit que toute la masse des couches qui forme le flanc de la montagne s'est, sur plusieurs centaines de mètres, affaissée sur elle-même. Et voilà pourquoi on constate partout ces plongements anormaux. Veut-on en avoir le cœur net? Si de ce ravin que nous citons plus haut on se dirige vers le col des Montets, on atteint les roches cristallines, ici coupées transversalement à leur direction. Alors, plus trace de plongement anormal, selon la règle qui veut, parce que cela n'est mécaniquement pas possible, que le fauchage ne puisse exister dans les versants transversaux aux couches.

⁂

Les erreurs d'observation faites par notre confrère n'auraient pas de conséquences graves s'il n'avait pas, de ces plongements mal interprétés, déduit des conclusions d'une haute portée pour la tectonique alpine, conclusions contre lesquelles nous sommes obligés de nous élever pour qu'elles ne subsistent pas comme fait acquis, ce qui pourrait entraîner d'autres vues erronées.

Nous tenons à dire que, à part l'erreur d'interprétation immédiate, il y avait dans ces observations un fait qui paraissait appuyer la manière de voir de Ed. Paréjas. Chaque fois que les couches présentent un plongement anormal, le Trias du flanc occidental du synclinal de Chamonix disparaît. Il y a laminage d'un certain nombre de couches. Cette disparition s'explique par trois possibilités. Ou bien le Trias n'existait pas originellement dans ces régions à *Hakenverwerfung*, ou bien le glissement dû au fauchage l'a fait disparaître, ou encore la présence du Trias jouant le rôle d'un drainage, les couches s'appuyant sur lui, moins humidifiées, n'ont pas eu la même aisance à s'incurver en crochet. Peu importe du reste, le fait brutal est là ; les plongements anormaux, et toujours localisés, sont dus au balancement superficiel des couches.

Voici l'hypothèse. Ed. Paréjas admet que, lors de la poussée alpine, lors de la phase insubrienne, le massif des Aiguilles Rouges aurait, localement, faiblement résisté et se serait écrasé en profondeur, se disposant en éventail.

Un fait aurait dû attirer toutefois l'attention de Ed. Paréjas et celle de son interprète, L.-W. Collet.

Pour admettre qu'une masse aussi résistante que celle qui représente le massif ancien des Aiguilles Rouges, soit localement comprimée en profondeur jusqu'à revenir en arrière sur l'objet compresseur, il faut que ce compresseur possède une forme complémentaire.

A l'élément femelle, comme on dit en langage d'ingénieur, il faut un élément mâle opposé.

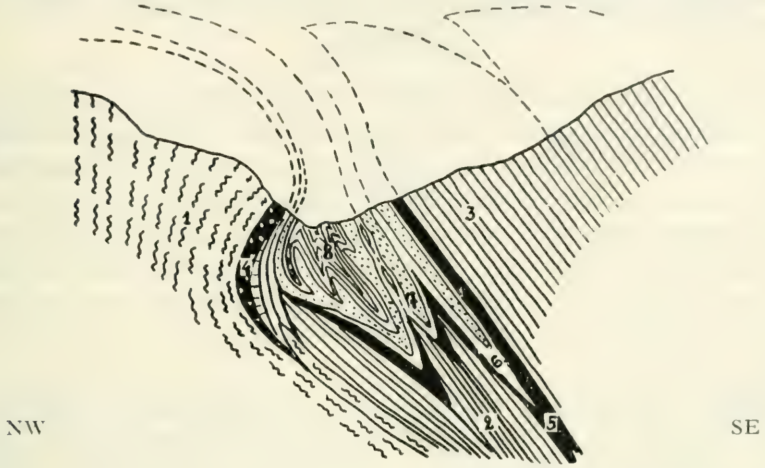


Fig. 2. — Profil géologique montrant les relations entre le massif des Aiguilles-Rouges et le massif du Mont-Blanc. Copie agrandie d'une section de la fig. 2, p. 411, de L.-W. Collet : la chaîne Jungfrau-Mœnch-Eiger, etc.

1. Cristallin du massif des Aiguilles-Rouges. — 2. Schistes cristallins Chamonix. — 3. Schistes cristallins du Mont-Blanc. — 4. Carbonifère (noir pointillé). — 5. Trias (en noir). — 6. Lias inférieur. — 7. Lias moyen. — 8. Lias supérieur.

Or, si nous reportons ici la coupe dessinée par Collet, on voit un plan régulier pénétrant sous le Mont-Blanc, selon l'hypothèse du charriage du Mont-Blanc, que l'un de nous a donnée anciennement. En outre, entre le massif du Mont-Blanc et celui des Aiguilles Rouges existent les couches mosozoïques du synclinal de Chamonix, particulièrement plastiques, et même des couches tertiaires, ainsi que nous avons été les premiers à en signaler l'existence [1]. Si donc un effort si violent, capable de produire une pareille contusion dans le massif des Aiguilles Rouges, s'était réellement produit, comment expliquerait-on que cette contusion ait pu être faite par des argiles se heurtant à des gneiss granitisés? Ne faudrait-il pas que, localement tout au moins, le Mont-Blanc présente des bosses faisant face aux creux des Auguilles Rouges?

De tout cela, il n'y a rien. Une surface plane, une mâchoire d'étau, comme celle admise et dessinée, et représentant le Mont-Blanc, ne peut créer en avant d'elle, par l'intermédiaire d'une masse plastique capable de s'échapper, des creux infiniment petits par rapport à elle sur la surface de l'autre mâchoire.

---

[1] Maurice LUGEON et N. OULIANOFF. Sur la géologie du massif de la Croix-de-Fer. *C. R. de l'Académie de France*, t. 171, pp. 563-565 (séance du 27 sept. 1920). Même dans des travaux qui s'adressent au grand public du Club Alpin, mais où, toutefois, la technique scientifique est au-dessus d'une œuvre populaire, il nous paraît que l'on devrait rendre à chacun ce qui lui est dû (Voir Ed. Paréjas, La vallée de Chamonix, *Echo des Alpes*, N° 7, 1921).

* * *

Nous nous arrêtons là. Nous avons cru bon d'attirer l'attention sur le crochet des couches, sur les erreurs qui peuvent être commises et dont chacun, même averti, peut toujours être victime. Nous avons choisi quelques exemples aussi typiques que possible, sans vouloir, nous tenons bien à le dire, chercher une polémique, sachant, ceci dit sans paradoxe, combien les erreurs sont nécessaires en science. Elles nous obligent à la prudence, elles ne peuvent donc être que salutaires.

Etayons de grandes synthèses sur de grands faits généraux et soyons prudents pour l'exception. Celle-ci ouvre les chemins nouveaux mais à la condition que son contrôle soit soumis à la critique la plus rigoureuse.

Les éléments et leurs combinaisons à l'état cristallisé,

considérés au point de vue des volumes atomiques et moléculaires.

PAR

M. CHERIX

Première partie.

Dans les corps composés, à l'état solide en particulier, les atomes constituant les molécules apparaissent-ils sous une ou plusieurs formes caractéristiques à chaque élément, ou bien l'atome, en se combinant, prend-il une forme variable selon les affinités qui entrent en jeu? Telle est la question que nous nous sommes posée en premier lieu.

Sous le nom de forme, nous entendons essentiellement le volume atomique ou spécifique de l'élément

$$V = \frac{m}{d}$$

pour l'instant sans autre distinction géométrique.

Des 83 éléments connus, aux conditions ordinaires, la plupart sont à l'état solide, formant une masse amorphe ou cristalline. Si nous considérons les volumes atomiques de ces éléments et ceux qui peuvent leur être attribués dans leurs combinaisons cristallisées, lesquels volumes résultent de déductions laborieuses s'étendant sur un nombre assez considérable de corps, nous distinguerons deux groupes d'éléments, selon que les volumes de combinaison seront plus petits ou égaux sinon plus grands que celui de l'élément libre.

Dans le premier cas, il y aura donc une contraction de l'atome, dans le second maintien de la forme primitive ou expansion de la particule.

A titre d'exemples, nous citerons comme appartenant au premier groupe, les alcalis et les terres alcalines et désignerons les diverses grandeurs de combinaison par des lettres de l'alphabet grec jointes à la formule de l'élément et comme types du deuxième groupe nous citerons le fer, le cuivre, le zinc, etc., en appliquant le même système de dénomination que ci-dessus avec adoption comme indice des lettres latines.

Exemples : Premier groupe : le potassium Kα, Kβ, Kγ, le sodium Naα, Naβ, Naγ.

Deuxième groupe : le fer, Fe_a, Fe_b, le cuivre Cu_a, Cu_b.

Cette classification n'a rien de rigoureux en ce sens qu'elle ne s'étend qu'à un nombre restreint d'éléments étudiés, et même parmi ceux-ci y en a-t-il appartenant aux deux groupes, le magnésium entre autre ; mais elle permet, comme nous le verrons dans la suite, une désignation plus facile des éléments dans leur comparaison.

Quant aux volumes de combinaison des autres éléments, liquides ou gazeux, à la température ordinaire, nous avons appliqué la même méthode de détermination que pour les premiers, c'est-à-dire en procédant par comparaison et tâtonnements sur un grand nombre de combinaisons.

Nous avons pris en considération autant que possible les combinaisons les plus simples dans la pensée que le groupement des particules serait moins influencé par des causes secondaires et les écarts plus atténués.

Nous groupons les valeurs obtenues des divers éléments dans le tableau ci-après, qui résume en partie ce que nous avions déjà publié dans un précédent mémoire paru au numéro 176 du *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles.*

La première colonne du tableau indique le volume atomique de l'élément Va, la deuxième le volume de combinaison avec les éléments et groupes monovalents Va_1 et la troisième avec les éléments et groupes bi- et polyvalents Va_2.

Eléments	*Va*	Va_1	Va_2
K	45,46	22,73	15,15
Na	23,71	11,85	7,90
Li	11,68	5,84	3,89
Ca	25,35	20,28	10,14
Sr	34,47	27,57	13,79
Ba	36,63	29,30	14,65
Mg	13,95	23,25	4,65
Zn	9,14	18,28	9,14
Cu	7,22	14,44	7,22
Pb	18,22	18,22	9,11
Cd	13,07	26,14	13,07
Ag	10,62	10,62	

Mn	6,87		6,87, comme permanganate 13,74
Al	10,15		5,08
Fe	7,10		7,10
Cr	7,65	15,44	7,65, comme chromate 22,95
Pt	9,08	18,16	
Wo	9,63		9,63
Si	11,51		11,51
Ti	9,86		9,86
S	15,64	15,64	15,64
Cl	15,00	15,00	15,00
O		4,93	4,93
H		4,17	4,17
N		11,11	11,11
C_a		9,41	
C_b		8,40	
C_d		5,40	
C_c		3,43	
NH_4 comme radical		20,25	
NO_3 » »		20,97	
CO_3 » »		34,20	
COOH » »		20,17	

Si nous envisageons les multiples combinaisons des éléments, nous sommes parfois, il est vrai, loin d'une concordance parfaite entre l'expérience et le calcul ; maintes fois même, les écarts sont considérables, néanmoins une régularité se fait constater et les exceptions sont à considérer plutôt comme des groupements intéressants, qu'il y aurait lieu d'examiner de plus près.

Il va de soi que dans une molécule de constitution compliquée, la substitution d'un élément de volume réduit, l'hydrogène par exemple, par un autre plus volumineux, le chlore, entraîne des changements autres que si la substitution a lieu sans dérangements aucuns, soit dans la molécule même, soit dans la superposition des particules.

Le fait qu'on peut attribuer aux éléments dans leurs combinaisons les plus variées, une ou plusieurs formes bien caractérisées comme volume spécifique, dénote que le groupement dans la molécule et la superposition des molécules en cristaux s'effectuent sans vides ou avec fort peu de place perdue. Ces formes particulières attribuées aux éléments font supposer que ceux-ci, bien que combinés, conservent néanmoins leur individualité de volume et qu'ils apparaissent simplement sous un autre état, une sorte de modification allotropique, laquelle aussi, en certains cas, existe à l'état libre. Un exemple illustrant cette manière de voir est donné par le carbone.

Au tableau page 393, nous relevons quatre grandeurs de volume de combinaison :

$C_a = 9{,}41$, correspondant au poids spécifique 1,1276
$C_b = 8{,}40$, » » » » 1,43
$C_c = 5{,}40$, » » » » 2,20
et $C_d = 3{,}43$, » » » » 3,50

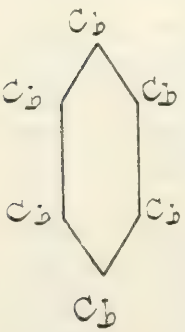
Or, si nous mettons en regard les densités des modifications connues de l'élément, à savoir :

carbone	amorphe	comme	charbon	1,2–1,5
»	»	»	anthracite	1,3–1,8
»	cristallisé	»	graphite	2,0–2,2
»	»	»	diamant	3,5

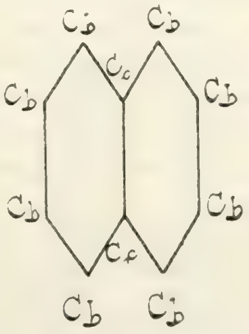
nous constatons des liens de proche parenté entre les états de combinaisons et les états allotropiques.

Nous admettons la modification C_a dans les corps inorganiques et organiques de la série grasse ; C_b dans le benzène et ses dérivés (fig. 1) ; C_c dans les anneaux du benzène comme atomes liant les anneaux entre eux (fig. 2, 3) et C_d dans le carbure de silicium par exemple.

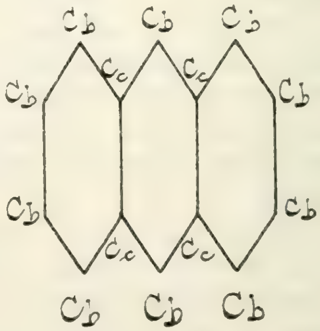
Le carbure de calcium, bien qu'obtenu au four électrique, renferme contre toute attente la modification C_a, ce qui explique l'importance de la combinaison comme point de départ pour la préparation des corps de la série grasse et aromatique.



- Fig 1 -

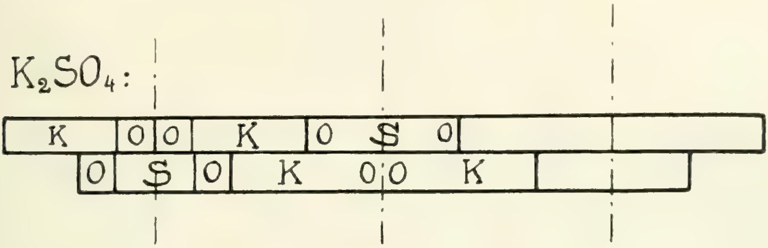


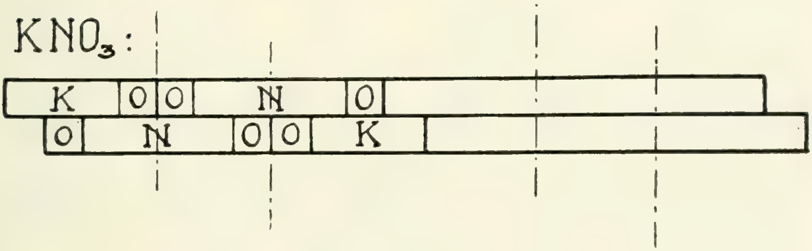
- Fig. 2 -



- Fig. 3 -

Partant des considérations que nous venons de développer, les atomes après réaction doivent donc pouvoir se souder les uns aux autres avec une surface de contact de même grandeur. Admettons celle-ci égale à 1, les chiffres des volumes de combinaison établis plus haut sont à considérer comme longueurs relatives desdits atomes et nous nous représenterons, par exemple, les sels de sulfate et de nitrate de potassium de la façon suivante :



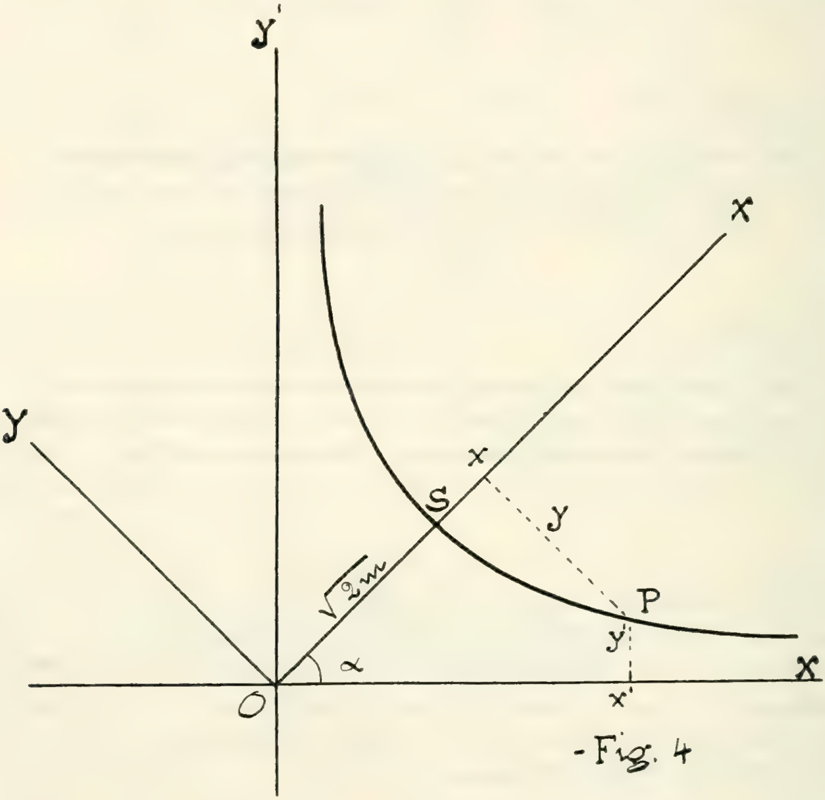


Les complexes d'atomes s'enchevêtrent les uns dans les autres sans perte de place en formant des bandes droites, lesquelles, à leur tour, peuvent se souder entre elles de manière que la deuxième tranche de bandes vienne se ranger parallèlement à la première ou bien perpendiculairement ou encore en diagonale, selon les lois qui président à la cristallisation.

Deuxième partie.

Représentation analytique des volumes atomiques. — Si l'on porte, pour les diverses modifications d'un élément, du potassium par exemple, les volumes atomiques comme abcisses et les densités correspondantes comme ordonnées et qu'on relie ensuite les points obtenus, il en résulte une courbe dont le prolongement ne présente aucune difficulté en supposant les grandeurs portées comme variables d'après l'équation générale $xy = m$.

La courbe que nous avons devant nous n'est autre qu'une hyperbole équilatérale exprimée par l'équation des asymptotes. Traçons l'axe OX de la courbe (fig. 4) et perpendiculairement à celui-ci au point O l'axe OY, qui détermine un nouveau système de coordonnées YOX formant un angle de 45° avec l'ancien Y' O X'. Le point d'intersection S de la courbe avec l'axe OX représente le sommet de l'hyperbole distant du centre de $\sqrt{2m}$



-Fig. 4

Un point quelconque P de la courbe peut être déterminé soit par les coordonnées x' y' ou x y, lesquelles se déduisent des premières de façon très simple.

Nous posons :

$$x = x' \cos \alpha + y' \cos \alpha$$

au cas particulier, α égalant 45°, nous avons

$$x = \frac{x' + y'}{\sqrt{2}}$$

Comparons la grandeur de l'abcisse x variable pour chaque point P à la grandeur constante OS $= \sqrt{2m}$, que nous ramènerons pour simplifier à $\sqrt{m}$ et désignons le rapport de x à $\sqrt{m}$ par C, qui veut dire *coefficient de contraction* ou *d'expansion*.

$$C = \frac{x}{\sqrt{m}}$$

en introduisant $x' = \frac{m}{\delta}$, volume atomique et $y' = \delta$ densité, nous avons pour un élément quelconque

$$C = \frac{\frac{m}{\delta} + \delta}{\sqrt{2m}} \qquad (1)$$

C devient un minimum $= \sqrt{2}$ pour le sommet de la courbe S et va en augmentant soit pour les points au delà à ordonnées positives et en deçà à ordonnées négatives par rapport à l'axe OX. Nous faisons figurer au tableau ci-après les valeurs de C de la plupart des éléments avec les densités admises. Les coefficients sont classés d'après leurs grandeurs en commençant par les éléments à ordonnées positives, puis viennent ceux à ordonnées négatives formant à l'encontre des premiers une série ascendante. Au tableau, nous portons à l'endroit qu'il convient les valeurs de C relatives aux diverses modifications hypothétiques des éléments ainsi que celles correspondant aux éléments liquides ou gazeux dont nous ne connaissons que les volumes de combinaison. Afin d'éviter toute fausse interprétation, nous marquons ces données complémentaires d'un astérisque.

	m	*d*	*Va*	*C*
Osmium	190,9	22,48	8,492	1,585
Iridium	193,1	22,42	8,613	1,579
Platine	195,2	21,5	9,08	1,548
Titane	48,1	9,86	4,878	1,503
Tungstène	184,0	19,10	9,633	1,498
Or	197,2	19,30	10,218	1,486
*Fluor	19,0	5,706	3,33	1,466
Urane	238,2	18,7	12,737	1,443
Ruthénium	101,7	12,26	8,295	1,441
Rhodium	102,9	12,1	8,504	1,436
Nickel	58,7	8,9	6,593	1,430
Cobalt	58,97	8,5	6,938	1,4215
Cuivre	63,57	8,8	7,22	1,4214
Palladium	106,7	11,4	9,36	1,421
Manganèse	54,93	8,00	6,866	1,418

*Magnésium $_{\gamma}$	24,32	5,229	4,651	1,417
Fer	55,84	7,86	7,10	1,416
*Aluminium $_{\beta}$	27,1	5,34	5,075	1,4147
Argent	107,88	10,62	10,158	1,4146
Diamant, C_d	12,005	3,50	3,429	1,4144
$\sqrt{2}$				1,4142
Mercure	200,6	13,59	14,761	1,4154
Chrome	52,0	6,80	7,647	1,416
Zinc	65,37	7,15	9,143	1,425
Molybdène	96,0	8,56	11,215	1,427
Thallium	204,0	11,85	17,215	1,439
Cadmium	112,4	8,60	13,07	1,445
*Oxygène	16,00	3,245	4,93	1,446
Bore	11,0	2,68	4,105	1,4467
*Barium $_{\gamma}$	137,37	9,375	14,65	1,4496
Tantale	181,5	10,78	16,84	1,4495
Plomb	207,2	11,37	18,223	1,4537
Vanadin	51,0	5,5	9,273	1,463
*Platine $_{b}$	195,2	10,75	18,16	1,463
Thorium	232,4	11,1	20,937	1,486
Gallium	69,9	5,95	11,748	1,4968
*Magnésium $_{\beta}$	24,32	3,486	6,976	1,5002
*Tungstène $_{b}$	184,0	9,55	19,266	1,5024
Indium	114,8	7,42	15,471	1,5108
Bismuth	208,0	9,80	21,224	1,521
*Strontium $_{\gamma}$	87,63	6,355	13,79	1,522
*Lithium $_{\gamma}$	6,94	1,782	3,894	1,523
Etain	118,7	7,25	16,372	1,533
Arsenic	74,96	5,73	13,08	1,536
Glucinium	9,1	1,99	4,573	1,538
Germanium	72,5	5,47	13,254	1,555
Carbone, C_c	12,00	2,222	5,40	1,555
*Plomb $_{b}$	207,2	5,685	36,47	1,565
*Calcium $_{\gamma}$	40,0	3,944	10,14	1,574
Antimoine	120,2	6,715	17,900	1,5876
*Sodium $_{\gamma}$	23,0	2,91	7,904	1,594
Scandium	44,1	3,86	11,425	1,628
Cérium	140,25	6,72	20,87	1,647
*Cuivre $_{b}$	63,57	4,40	14,448	1,672
Tellure	127,5	6,40	19,922	1,682
Sélénium	79,2	4,80	16,5	1,69

*Manganèse$_b$	54,93	4,00	13,732	1,692
*Fer$_b$	55,84	3,93	14,208	1,716
Lanthane	139,0	6,16	22,565	1,723
Aluminium	27,1	2,67	10,15	1,741
*Chrome$_b$	52,0	3,40	15,291	1,833
Silicium	28,3	2,45	11,51	1,856
*Lithium β	6,94	1,188	5,842	1,887
*Zinc$_b$	65,37	3,575	18,28	1,912
Iode	126,92	4,948	25,65	1,921
Zirconium	90,6	4,15	21,83	1,930
Phosphore métallique	31,04	2,34	13,265	1,980
Carbone, C_b	12,00	1,4285	8,40	2,006
*Potassium γ	39,10	2,58	15,15	2,005
*Brome	79,92		21,8	2,014
*Barium β	137,37	4,6875	29,306	2,051
*Chlore	35,46		15,00	2,062
*Sodium β	23,0	1,94	11,85	2,034
Carbone, C_a	12,00	1,276	9,41	2,181
Soufre	32,06	2,05	15,64	2,210
Magnésium	24,32	1,743	13,953	2,251
*Strontium β	87,63	3,178	27,57	2,323
*Azote	14,01		11,11	2,337
Phosphore cristallisé	31,04	1,84	16,87	2,374
Barium	137,37	3,75	36,63	2,436
*Chrome$_c$	52,0	2,267	22,941	2,472
*Calcium β	40,07	1,972	20,28	2,488
*Potassium β	39,10	1,72	22,73	2,765
Strontium	87,63	2,542	34,47	2,796
Calcium	40,07	1,578	25,35	3,011
*Hydrogène	1,0		4,17	3,017
*Magnésium$_b$	24,32	1,162	20,929	3,168
Lithium	6,94	0,594	11,684	3,295
			Li	$^1/_2\ \alpha = 2.443$
*Ammonium	18,0	0,889	20,25	3,523
Sodium	23,00	0,97	23,711	3,639
Rubidium	85,45	1,52	56,22	4,417
Césium	132.81	1.88	70.64	4.450
Potassium	39.10	0.86	45.46	5.238

De l'examen du tableau ci-dessus ressort une classification particulière des éléments, où en maints endroits se retrouvent les affinités chimiques de même nature. Les métaux du groupe du platine figurent en tête et en dernier lieu viennent les alcalis avec les plus fortes contractions. Une place particulière est réservée aux éléments C_d, Ag, Hg, Cr, Mn, Fe, qui viennent se grouper très près du sommet S de l'hyperbole; les valeurs de C diffèrent à cet endroit de fort peu entre elles alors que, dans les autres directions, d'élément à élément les écarts deviennent déjà considérables.

Jusqu'au magnésium ce sont les éléments à modifications a, b, c, etc. qu'on rencontre, à partir de là ceux à modifications α, β, γ, etc.

Les métalloïdes proprement dits occupent une place particulière entre les éléments du groupe de l'aluminium et ceux du groupe des terres alcalines. L'oxygène et le fluor font exception en ce sens que chez les autres métalloïdes, c'est la modification α seule qu'on constate alors que pour l'oxygène c'est la modification β et le fluor la modification γ, qui entrent en ligne de compte, donnant ainsi un rang plus avancé à ces éléments.

Les propriétés chimiques se déduisent des états *a* et α et non pas des états intermédiaires.

Le tableau commence et se termine par les éléments cristallisant d'après le système régulier; entre le bismuth et le magnésium viennent se ranger de préférence ceux appartenant à d'autres systèmes.

Considérons l'équation (1), page 397 et posons pour un instant m constant et δ variable. Prenant à titre d'exemple le potassium pour lequel $m = 39{,}15$, nous avons comme valeurs de C correspondantes aux densités $= 0{,}85$, $1{,}72$ et $2{,}58$: 5,238, 2,765 et 2,005.

Portons comme abcisses les valeurs $\frac{m}{\delta}$ et celles de C comme ordonnées et dans le but de compléter la courbe introduisons d'autres valeurs de δ plus grandes et plus petites que celles ci-dessus. La nouvelle courbe représentera le lieu géométrique de toutes les grandeurs de C, voir fig. 5, où la courbe est esquissée.

La courbe est infinie et possède un minimum lorsque $C = \sqrt{2}$, donc indépendant de la valeur m.

Etendons cette manière de voir aux autres éléments, de préférence à ceux dont nous connaissons mieux les diverses modifications; nous obtenons une série de courbes représentant les valeurs intermédiaires de C.

Considérons les surfaces comprises entre les diverses courbes

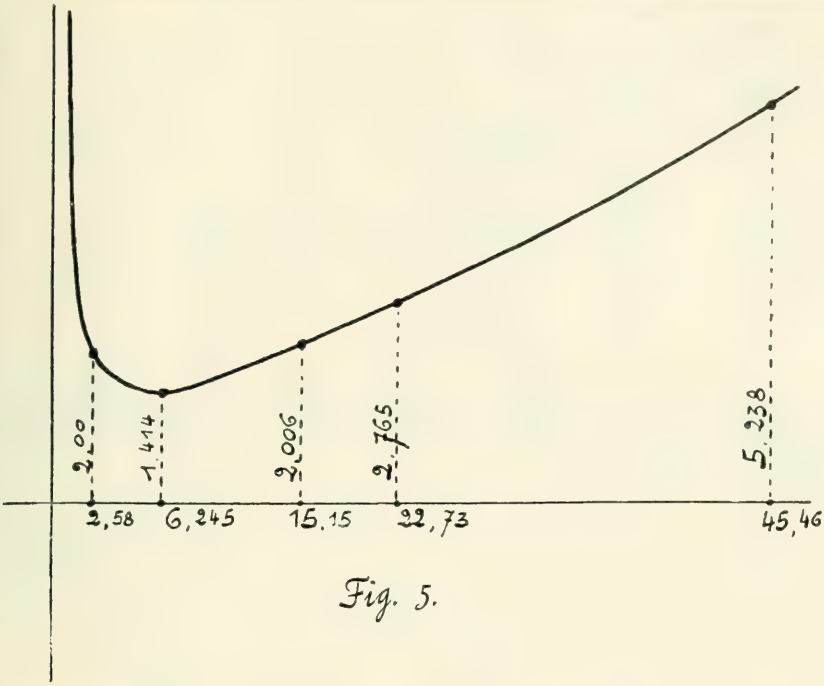


Fig. 5.

et l'axe O X d'une part, et d'autre part les valeurs de C correspondantes aux modifications, nous faisons les constatations suivantes :

Eléments :	$\int \alpha—\gamma$	$\int \alpha—\beta$	$\int \beta—\gamma$	
Li	18,457	15,136	3,321	unités de surface.
Na	40,790	33,623	7,167	» » »
Na_2	109,77	91,505	18,265	» » »
K	109,02	90,94	18,080	» » »
Ba	42,079	16,436	25,643	» » »
Ba_2	107,605	43,856	63,749	» » »
Sr	44,149	17,642	26,507	» » »
Ca	34,534	13,940	20,594	» » »
Ca_2	91,492	37,994	53,498	» » »

	$\int a—\gamma$	$\int a—b$	$\int \alpha—\beta$	$\int \beta—\gamma$	
Mg	35,368	18,898	13,080	3,390	unités de surface.
Mg_2	92,226	51,385	33,306	7,535	» » »

il s'en suit ·

$K_\alpha — \beta = Na_{2\alpha} — \beta = Ca_{2\alpha} — \gamma = Mg_{2\alpha} — \gamma$ unités de surface.
90,94 91,5 91,49 92,22

$Ba_{2\alpha} — \gamma = K_\alpha — \gamma = Na_{2\alpha} — \gamma$ » »

107,60 109,02 109,77

$Sr_{\alpha-\gamma} = Ba_{2\alpha-\beta}$ » »

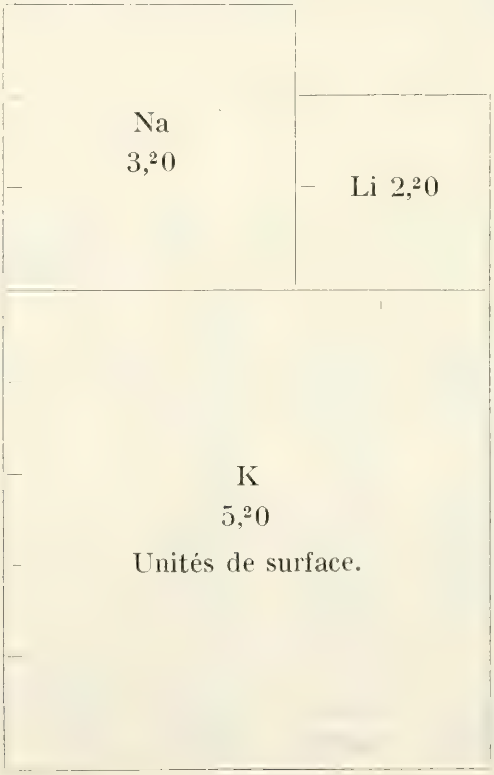
44,15 43,86

$Li_{\alpha-\gamma} = Na_{2\beta-\gamma} = K_{\beta-\gamma}$ » »

18,457 18,265 18,080

	$K_{\alpha-\gamma}$	$Na_{\alpha-\gamma}$	$Li_{\alpha-\gamma}$		
	109,02	40,79	18,457	unités de	surface.
ou	100,0	37,4	16,9	»	»
	25,0	9,35	4,225	»	»
ou	$5,^{2}0$	$3,^{2}06$	$2,^{2}05$	»	»

Les trois éléments Li, Na et K forment donc un groupe caractérisé par des rapports de surfaces de contraction très simples, représentés à la figure ci-contre :



Un examen plus approfondi des coefficients de contraction fait ressortir d'autres particularités encore ; ainsi, dans les groupes suivants, la somme des coefficients est identique.

$$K_\alpha + Na_\alpha = Rb_\alpha + Cs_\alpha = 8,870$$
$$Ca_\alpha + Mg_a = Ba_\alpha + Sr_\alpha = 5,232$$
$$Ba_\alpha + Sr_\alpha + Na_\alpha = Rb_\alpha + Cs_\alpha = 8,870, \quad K_\alpha = Ba_\alpha + Sr_\alpha$$
$$Al_\alpha + Sc_a = La_a + Ce_a = 3,370$$
$$Zr + Te = Se + J = 3,611$$
$$Pb_a + Ga_a = To_a + Va_a = 2,950$$
$$Ta_a + Tl_a = B_a + Cd_a = 2,890$$
$$Mo_a + Hg_a = Zn_a + Cr_a = 2,842$$
$$Ag_a + Pd_a = Mn_a + Fe_a = 2,835$$
$$Co_a + Ru_a = Ni_a + Rh_a = 2,863$$
$$Ur_a + Ni_a = Rh_a + Ru_a = 2,875$$
$$Os_a + Wo_a = Ir_a + Ti_a = 3,082$$
$$Wo_a + Au_a = Pt_a + Rh_a = 2,984$$

Nous désignerons ces éléments sous le nom de *systèmes* ou *couples complémentaires* et il se peut qu'entre eux, une fois tous les couples connus, on constate de nouvelles relations.

Partant d'un couple quelconque, il résulte que les conditions d'équilibre doivent satisfaire l'équation suivante :

$$\frac{\frac{m_1}{\delta_1}+\delta_1}{\sqrt{2m_1}} + \frac{\frac{m_2}{\delta_2}+\delta_2}{\sqrt{2m_2}} = \frac{\frac{m_3}{\delta_3}+\delta_3}{\sqrt{2m_3}} + \frac{\frac{m_4}{\delta_4}+\delta_4}{\sqrt{2m_4}}$$

Or, deux cas sont possibles :

1° L'égalité est la résultante d'un pur effet du hasard ; possibilité qui n'est guère probable, vu la répétition fréquente et régulière en suivant le tableau de cas semblables, formulant presque une loi.

2° Les grandeurs m_1, m_2, m_3, m_4, à considérer comme variables quant à δ_1, δ_2, δ_3, δ_4, ont un rapport commun, que nous expliquerons le plus simplement de la façon suivante :

$$m_1 = x + y, \; m_2 = z + w, \; m_3 = x + w, \; m_4 = z + y$$

A l'appui de ce que nous venons d'avancer, il y a lieu de faire remarquer que, parmi les combinaisons, on retrouve aussi des couples présentant les mêmes conditions d'équilibre que les éléments.

Nous nous contenterons pour le moment de n'en citer que quelques-uns, nous réservant de revenir plus tard sur le sujet.

Pour obtenir les coefficients de contraction des corps composés, on procède de la même manière que pour les éléments. On part de la formule :

$$C = \frac{\frac{m}{\delta} + \delta}{\sqrt{2m}}$$

où m = poids moléculaire de la combinaison.

Ainsi nous obtenons les couples suivants .

$$KCl + NaNO_3 = KNO_3 + NaCl$$

$$\frac{\frac{7,45}{1,995} + 1,995}{\sqrt{2 \times 74,5}} + \frac{\frac{85}{2,26} + 2,26}{\sqrt{2 \times 85}} = \frac{\frac{101}{2,08} + 2,08}{\sqrt{2 \times 101}} + \frac{\frac{5,85}{2,15} + 2,15}{\sqrt{2 \times 585}}$$

$$3,22 + 3,06 = 6,28 : 3,56 + 2,71 = 6,27$$

$$K_2CO_3 + CaSO_4 = K_2SO_4 + CaCO_3, \ 6,266$$

$$K_2SO_4 + BaCO_3 + SrCO_3 = K_2CO_3 + BaSO_4 + SrSO_4, 8,60 \quad (1)$$

$$NaClO_3 + KBrO_3 = NaBrO_3 + KClO_3, \ 6,31$$

$$KNO_3 + NaNO_3 + 3NH_4Cl = 3NH_4NO_3 + KCl + NaCl, 17,30$$

$$ZnSO_4 + MgCO_3 = ZnCO_3 + MgSO_4, \ 5,19 \text{ etc.}$$

Dans chaque groupe considéré isolément, on retrouve des deux côtés les mêmes éléments ou radicaux, mais ordonnés d'une manière différente ; l'ordre est interverti d'après le schéma :

$$xy + zw = xz + yw$$

Dans l'équation (1) les sels de Ba et Sr fonctionnent de part et d'autre comme sels doubles, d'après l'équation :

$$K_\alpha = Ba_\alpha + Sr_\alpha$$

Nous reportant aux couples d'éléments, par exemple au premier cité, page 403 :

$$K_\alpha + Na_\alpha = Rb_\alpha + Cs_\alpha$$

il y a lieu de considérer, en admettant le cas le plus simple

$$K_\alpha = xy, \ Na_\alpha = zw, \ Rb_\alpha = xz \text{ et } Cs_\alpha = yw$$

et d'après l'équation :

$$Ba_\alpha + Sr_\alpha + Na_\alpha = Rb_\alpha + Cs_\alpha$$
$$Ba_\alpha = yz \text{ et } Sr_\alpha = xw$$

D'autre part

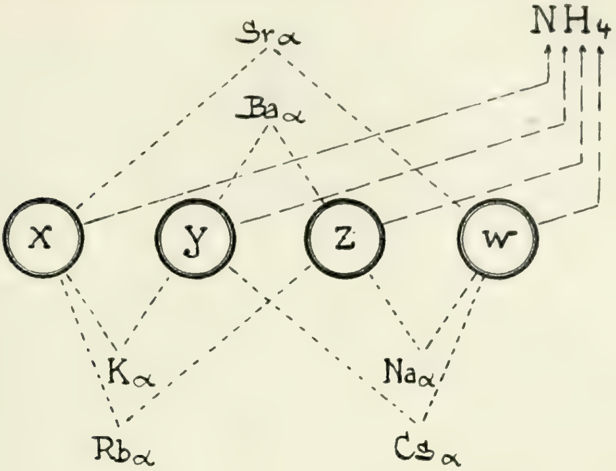
$$4NH_4 = K_\alpha + Rb_\alpha + Cs_\alpha$$

ou en substituant la formule des éléments

$$N_4H_{16} = xy + xz + yw$$
$$2\,(xy),\ zw = xy + xz + yw$$

c'est-à-dire que dans le radical ammonium, nous retrouvons les mêmes sous-atomes constituant par groupes de deux les 6 éléments K_α, Na_α, Rb_α, Cs_α, Ba_α et Sr_α.

Nous illustrons les diverses combinaisons par le tableau ci-après :



x, y, z et w sont des sous-atomes ou des complexes de sous-atomes de même valence.

Les éléments Ca_α, Mg_α et Li_α, ne figurant pas au tableau, sont issus des mêmes sous-atomes mais dans des rapports différents, ce que l'on explique par les conditions d'équilibre suivantes :

$$K_\alpha = Ca_\alpha + \frac{Cs_\alpha}{2} = 5{,}237$$

ou $$Ba_\alpha + Sr_\alpha = Ca_\alpha + \frac{Cs_\alpha}{2} = 5{,}237$$

$$\downarrow$$

$$yz \quad xw = yw \ \frac{xz}{2} \ \frac{xz}{2}$$

$$Ca_\alpha + Mg_\alpha = Ba_\alpha + Sr_\alpha = 5{,}24$$

$$\downarrow$$

$$yw, \ \frac{xz}{2} \ \frac{xz}{2} = yz \quad xw.$$

$$Li_{1/2\alpha} + Sr_\alpha = Ca_\alpha + \frac{Cs_\alpha}{2} = 5{,}237$$

$$zy \ xw = yw \ \frac{xz}{2} \ \frac{xz}{2}$$

$$Li_{1/2\alpha} = Ba_\alpha \text{ ou } Li_\alpha = \sqrt{2}\ (yz)$$

Les modifications β et γ forment aussi des couples complémentaires, par exemple :

$$K_\beta + Na_\beta = Ca_\beta + Sr_\beta = 4{,}800$$
$$Na_\gamma + Li_\gamma = Ca_\gamma + Sr_\gamma = 3{,}100$$
$$Sr_\gamma + Li_\gamma = Ba_\gamma + Na_\gamma = 3{,}04$$

Ces dernières conditions dont l'interprétation devient de plus en plus difficile, dénoteraient cependant que même les sous-éléments x, y, z et w, ont encore entre eux une certaine parenté. Nous démontrons donc ainsi l'existence de sous-atomes de contractibilité différente et les éléments ne sont autres que des combinaisons d'un ordre particulier, rappelant celles des groupes ou radicaux à séries homologues, avec la propriété de pouvoir exister telles quelles, c'est-à-dire à l'état libre.

L'origine commune de certains groupes d'éléments se trouve aussi confirmée par des propriétés chimiques analogues.

On peut dire que les éléments faisant partie d'un même groupe sont entre eux comme les couleurs complémentaires ; ainsi l'addition du rouge et du vert donne le blanc comme le bleu et le jaune, d'une part et d'autre existe le même état d'équilibre. L'ammonium venant s'ajouter à la série des éléments alcalins et terres alcalines, étend considérablement le champ de combinaisons des sous-atomes x, y, z et w et il y aurait peut-être lieu de considérer deux types de combinaisons, l'un groupement « métaux », l'autre « métalloïdes ».

Comme on le voit, le champ d'études dans cette direction est très étendu.

Je crois avoir assez clairement démontré par l'existence des couples complémentaires le parallélisme dans la constitution des corps simples et des corps composés, système des combinaisons à double changement ou interposition, parallélisme qui pourrait être étendu sans trop de hardiesse, croyons-nous, aux rayons lumineux des couleurs complémentaires. Le fait qu'en passant d'un élément à un autre corps simple implique aussi une transformation des rayons lumineux, caractérisée par la différence des spectres, dénote une corrélation étroite entre matière et lumière et faisant allusion au parallélisme ci-dessus, il n'y a qu'un pas à faire pour admettre que matière et lumière sont deux essences qui s'engendrent réciproquement. D'une manière générale le point de départ, comme constitution et non pas comme origine, serait la lumière qui se modifierait selon les circonstances par des transformations successives en corps simples les plus primitifs d'abord et corps composés, lesquels à leur tour redeviendraient lumière formant dans l'univers un cycle complet.

Sarreguemines, le 23 janvier 1921. CHERIX.

REMARQUE : C'est intentionnellement que nous n'avons pas parlé dans le développement ci-dessus des découvertes récentes d'ordre physico-chimique concernant la la constitution des atomes, le but cherché étant simplement de montrer qu'en se basant sur des données chimiques générales connues depuis longtemps, on arrive à la conclusion ferme que l'atome ne peut être l'expression extrême de l'indivisibilité de la matière.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^IE, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les
matières textiles végétales et animales
données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in-4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME
par le Dr **A. Roud**, Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures, 8 fr.

GUILLAUME, E.
Théorie de la Relativité.
In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.
Etudes avec abaques et diagrammes,
relative à l'échauffement des bandages des roues de véhicules de chemins de fer,
par suite de freinage en fonctions de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.
Note sur le calcul du coup de bélier,
dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.
Calcul du coup de bélier
dans les conduites formées de deux ou trois tronçons de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique
par **P. Dutoit**, Professeur de chimie physique, et **M. Duboux**, Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique
géographique et statistique du canton de Vaud
Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ
2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1922 N° 207

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

CONTENU :

Nicolas Oulianof. — Sur une simplification dans l'emploi du canevas stéréographique 407
F. Tauxe. — Les pseudo-pilotis du lac de Joux 411
E. Wilczek. — Les Tulipes ériostémones valaisannes 417
PROCÈS-VERBAL du 24 juin 1922
à la page 3 de la couverture.

Paru le 15 novembre 1922.

Prix : 1 fr. 50.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & Cie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1922

Président :	MM. Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35),	Lausanne
Vice-président :	Pierre Th. Dufour, professeur,	Lausanne
Membres :	André Engel, artiste-peintre,	Lausanne
	Albert Perrier, professeur,	Lausanne
	Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Secrétaire-Caissier :	Mlle R. Jolimay, Palais de Rumine,	Lausanne
Vérificateurs :	MM. Paul Tonduz, chimiste,	Lausanne
	Biermann, professeur,	Lausanne
	Ch. Poget, caissier,	Lausanne
Commission de gestion :	Henri Blanc, professeur,	Lausanne
	Ch. Linder, professeur,	Lausanne
	P. L. Mercanton, professeur,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi, de 14 à 16 heures, et le vendredi, de 10 à 12 heures.

La **cotisation** pour 1922 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux N° II, 1335**.

AVIS

Le Bulletin paraît le 15 de chaque mois, sauf pendant les mois d'août, septembre et octobre.

Tous les travaux présentés pour l'impression dans le Bulletin devront avoir été présentés dans l'une des séances.

Pour permettre une parution régulière du Bulletin, les membres qui font une communication à la Société et qui ne veulent publier qu'un résumé dans le Bulletin sont priés d'apporter ce résumé le jour de la séance ou même de l'expédier à la secrétaire quelques jours avant.

Le manuscrit doit contenir l'adresse de l'auteur, l'indication du nombre de tirés à part qu'il désire. Il ne sera fait de tirés à part que sur la demande expresse de l'auteur.

Les épreuves en retour doivent être adressées à la secrétaire.

Les tirages d'auteur seront remis après le tirage pour le Bulletin, sans nouvelle mise en pages et avec la même pagination.

Tous les changements pour les tirages à part seront à la charge des auteurs.

Pour la rectification des adresses qui ne seraient pas exactes, on est prié de s'adresser à la secrétaire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Palais de Rumine, Lausanne.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 207 1922

Nicolas Oulianoff. — Sur une simplification dans l'emploi du canevas stéréographique.

On sait combien sont nombreuses les applications de la projection stéréographique. Entre autres, elle est fructueusement employée pour les études cristallographiques. Tout particulièrement, le travail à base de projection stéréographiques fut préconisé par Fedoroff, créateur d'une nouvelle méthode pour l'étude des minéraux en coupes minces.

Ce fut aussi Fedoroff qui proposa le canevas stéréographique le plus complexe. Tout en donnant un réseau de courbes très dense, ce canevas, d'autre part, ne présente que trois axes de zones réciproquement perpendiculaires et dans une *position fixe.*

Cette rigidité du canevas stéréographique est un très grand inconvénient.

Pour y remédier, on emploie, dans la pratique, une quantité d'appareils accessoires spéciaux (sans compter une règle et un compas ordinaires) :

1. Compas à trois pointes ;
2. Règle flexible de Fedoroff ;
3. Batterie de chablons de Beliankine pour tracer les cercles ;
4. Demi-cercle auxiliaire en celluloïd de Beliankine ;
5. Règle avec les divisions des distances angulaires en projection sur le cercle de base ayant un rayon de 10 cm.

Je n'ai pas besoin d'insister ici sur l'emploi de tous ces instruments. Il importe, toutefois, d'ajouter que le travail avec tous ces appareils, tout en ne présentant nullement un degré de précision extrême, devient long et fastidieux.

6. Parmi les appareils accessoires, je dois mentionner encore la machine pour tracer les grands cercles, sans qu'on en sache le centre, inventée et brevetée en 1920 (N° 84 778 classe 50 *b*) par M. l'ingénieur Staring. Cet appareil est digne de la plus grande admiration pour l'ingéniosité déployée par son auteur. Mais si nous restons dans les limites de l'application de la projection stéréogra-

phique pour la méthode de Fedoroff et pour la cristallographie, l'appareil de M. Staring étant très cher, est aussi trop encombrant.

Un autre dispositif, servant à faire rapidement la lecture des distances angulaires et à tracer les grands et les petits cercles sur le canevas stéréographique, a l'avantage d'être bon marché, de donner un degré de précision tout à fait suffisant et de rendre le pénible travail à l'aide de la projection stéréographique simple et facile.

L'idée de ce dispositif fut donnée toujours par Fedoroff.

Il a construit un appareil de haute précision pour la solution graphique des problèmes de trigonométrie sphérique. Mais cet appareil était trop compliqué et trop cher et, pour cette cause, ne put entrer dans la pratique courante.

Plus tard, le principe de Fedoroff — *travailler avec un canevas rotatif* — fut appliqué par Wülfling [1] pour la construction d'un appareil de démonstration dans les auditoires. Johannsen [2], lui, a diminué en échelle l'appareil de Wülfling pour qu'on pût l'employer dans le travail quotidien.

J'utilise ce principe de Fedoroff — de canevas rotatif, développé par Wülfling et Johannsen — en y ajoutant encore quelques modifications qui rendent l'appareil tout particulièrement commode pour la pratique.

Voici une brève description de cet appareil.

Un pivot avec un bouton est fixé sur une planche au moyen de deux guides, afin d'immobiliser l'axe de rotation dans l'espace.

Un disque en bois de 24 cm. de diamètre est fixé à son tour sur le pivot.

Le disque se meut dans le trou circulaire d'une autre planche immobile.

Sur le disque est collée une feuille de canevas Fedoroff.

Ce dernier est complété, sur une moitié, par une série de méridiens.

Sur le canevas de Fedoroff la distance angulaire est égale à 10°.

Je trace les méridiens à une distance angulaire de 2°. Ces courbes sont dessinées en couleurs différentes, afin de les distinguer plus facilement sur le canevas. Les divisions de degré en degré sont rapportées sur le diamètre perpendiculaire à la zone des plans méridionaux supplémentaires.

---

[1] *E. A. Wülfling.* Wandtafeln für stereographische Projektion. « Centralblatt für Min., Geol. und Pal. » 1911 p. 273.

[2] *A. Johannsen.* A drawing-board with revolving disk for stereographic projection. « Journal of geology » Vol. XIX, 1911 p. 752.

En outre, il faut encore préparer un appareil auxiliaire : une règle en celluloïd ou même, ce qui est plus simple, en papier millimétré, suffisamment fort. La longueur de la règle doit être d'environ 30 cm. Exactement à 10 cm. de l'un de ses bouts, la règle doit s'élargir et à cet endroit on placera une aiguille qui fixera la règle, juste au centre du disque.

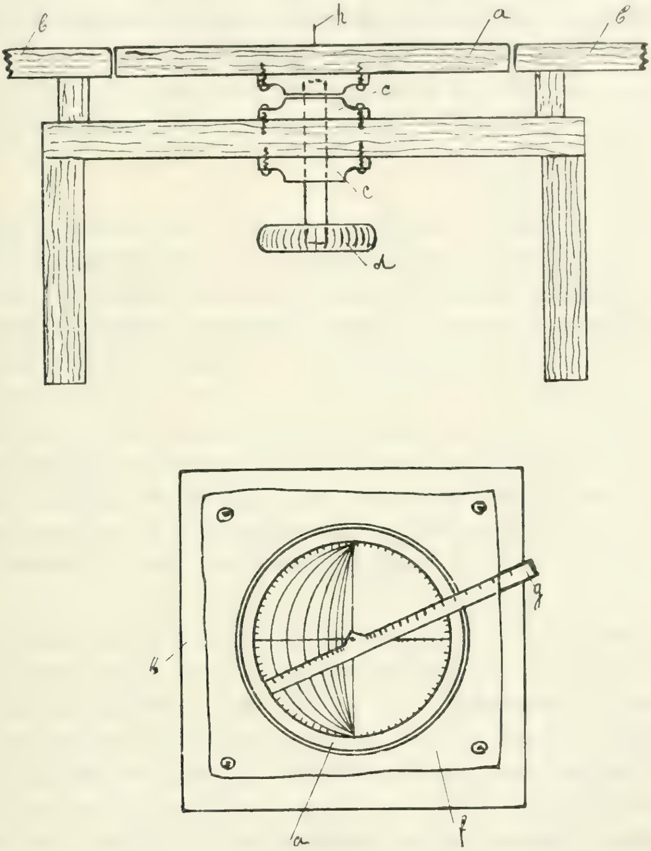


Fig. 1 et 2.

a) disque ; *b)* planche à dessiner ; *c)* guides en laiton ; *d)* bouton ; *e)* canevas de Fedoroff (sur le dessin le réseau des courbes est ,en grande partie, supprimé) ; *f)* papier-calque ; *g)* règle auxiliaire ; h*)* aiguille, pour fixer la règle auxiliaire.

Sur le bord sont marqués, à l'encre rouge (pour les faire mieux contraster avec les divisions bleues du papier millimétré), les projections des distances angulaires de degré en degré. D'un côté du centre, ces divisions iront de 0° jusqu'à 90°. Dans l'autre sens elles doivent être portées au-delà des limites de la circonférence du cercle basal et cela jusqu'à 130° à 140° au moins.

Pour utiliser le dispositif en question, on fixe sur la planche, en-dessus du disque, une feuille de papier-calque sur laquelle viennent facilement se résoudre, grâce au canevas rotatif, visible par transparence, tous les problèmes de projection stéréographique.

A chaque moment le canevas peut être écarté par l'introduction d'une feuille de papier blanc entre le disque et le papier-calque. Cela sert à faciliter la lecture de la projection, lorsque cette dernière est par trop compliquée.

L'emploi du canevas rotatif avec *un réseau dense des méridiens* est tout particulièrement indiqué pour tracer les grands cercles.

On procédera à cette opération, tout simplement à main libre. La distance angulaire de 2° permet une interpolation sûre à ½° près, précision tout à fait suffisante. Du reste, dans la recherche des axes des mâcles, — opération fréquente dans la pratique de la méthode Fedoroff appliquée à la détermination des feldspaths, — il n'est pas besoin de desssiner les grands cercles entièrement. Les éléments de la projection font déjà prévoir la région où se trouvera l'intersection des trois grands cercles. Dans ces conditions, il ne restera qu'à tracer les parties d'arcs, longues seulement de 3 à 4 cm.

Une autre opération importante, — qui est de tracer la projection d'un cercle d'ouverture donnée autour d'un point donné, s'accomplit très aisément à l'aide de la règle décrite plus haut.

On amène le bord gradué de la règle (fixée au centre comme cela a été indiqué) en coïncidence avec le point donné. Les distances angulaires égales étant comptées des deux côtés, nous aurons ainsi les deux extrémités du diamètre de projection. La longueur du diamètre se trouvera facilement grâce aux divisions du papier millimétré dont est faite la règle.

De la sorte, nous obtenons sans peine le centre de la projection du cercle cherché.

Les pseudo-pilotis du lac de Joux.

Rapport à la Société vaudoise des Sciences naturelles
Séance ordinaire du mercredi 1er février 1922.

PAR

F. TAUXE

Dans sa séance du 21 décembre de l'année écoulée, la S. V. S. N. a entendu la lecture d'une lettre signalant l'apparition, grâce à l'exceptionnelle baisse des eaux, de collines sous-lacustres émergeant de la surface des eaux du lac de Joux et chargées de piquets ou pieux.

Diverses hypothèses ont été émises au sujet de ces derniers, et on m'a prié de chercher à élucider cette question.

Nous ne croyons pas que, dans un cas de ce genre, il suffise d'affirmer qu'une hypothèse est admissible ou ne l'est pas ; nous les examinerons donc chacune, en donnant le pour et le contre :

On a cru voir là des vestiges d'anciennes futaies couvrant de leurs frondaisons ces collines, aujourd'hui sous-lacustres, mais qui, au XIIe siècle encore, devaient être parfaitement à sec. Il n'y aurait là, en effet, rien de très invraisemblable, si on songe qu'à cette époque le fond de la vallée ne se composait que de petits lacs, de marais et de fondrières, dont les bords étaient couverts, jusqu'aux sommets des montagnes, de forêts impénétrables. Dans ces conditions, quoi de plus naturel que de songer que ces monts, au nombre d'une dizaine et dont les principaux portent les noms de Mont-Rond, Mont-de-la-Roche-Fendue, Mont-chez-Grosjean, Mont-de-la-Capite, aient pu être couverts d'une végétation arborescente.

Le nom même de Mont-de-la-Capite (« capite », mot patois signifiant petite maison) semble indiquer que ce mont fut habité, si on admet cette étymologie, à une époque relativement récente.

Une autre étymologie est peut-être aussi possible : La tradition nous apprend qu'au Ve siècle déjà, un ermite nommé Pontius, établi près de l'endroit où est situé aujourd'hui le village du Lieu, du côté du lac, donc dans la région du Mont-de-la-Capite, construisit un ermitage. Ce mont aurait-il supporté la cellule de l'ermite ?

D'autre part, le droit romain désignait sous le nom de « capiti » divers changements dans l'état politique des individus. Sous le nom de « capiti deminutio minima », les interprètes du droit romain ne voient pas une perte d'état (status amissio), mais seulement un changement d'état (status mutatio). La personne qui en était l'objet, pouvait ainsi sortir de sa famille sans perdre ses droits de liberté. On peut alors établir un rapprochement avec l'état de notre ermite renonçant à sa famille sans renoncer à ses droits de liberté. Les jurisconsultes romains considéraient la « capiti » comme une mort civile ; il en est bien ainsi pour un ermite qui se retire de la vie commune.

Peut-on admettre une étymologie de ce genre ? Ce serait une question à traiter pour elle-même et qui, si on l'admettait, ne ferait que reculer l'époque à laquelle on pourrait croire à l'habitation du Mont-de-la-Capite.

On voudra bien excuser cette digression, destinée surtout à établir que les monts sous-lacustres du lac de Joux devaient émerger à un moment donné et pouvaient être boisés.

Mais, malheureusement pour cette hypothèse de futaies, aucun des pieux arrachés n'adhérait au sol par la moindre racine ; elle est donc évidemment insoutenable.

Une autre supposition, assez captivante, était celle que ces pieux avaient pu être plantés au cours de travaux exécutés par des moines. En effet, cette vallée retirée et sauvage devait être particulièrement propice à la méditation et à l'isolement ; c'est sans doute une des premières raisons pour lesquelles l'ermitage, dont je vous ai parlé tout à l'heure, fut loin de péricliter. Il groupa, au contraire, autour de lui, les premiers colons de la contrée, puis se transforma en couvent. En 1140, Ebald de la Sarraz fonda et dota un autre couvent de l'ordre des Prémontrés, appelé d'abord Abbaye de Cornens, puis Abbaye de Joux. Les moines commencèrent alors des défrichements et travaux de diverses natures. Puis, à la suite d'un long procès commencé en 1155, entre l'abbé de Saint-Claude et l'Abbaye de Joux, cette dernière se vit reconnaître des droits et privilèges, entre autres l'exclusivité du droit de pêche.

Ce fut dans le courant du siècle suivant, soit au XIV^e^ siècle, que les moines furent accusés d'avoir fait monter le lac artificiellement pour augmenter le produit de leur pêche. Dans ce but, ils devaient avoir bouché des entonnoirs qu'ils avaient, au contraire, l'obligation de maintenir libres. Quoi qu'il en soit, le niveau du lac s'étant fortement élevé, celui-ci s'étendit considérablement aux dépens de ses rivages, cela va sans dire.

Tout ceci paraît nous écarter de notre sujet, mais était nécessaire cependant pour faire mieux comprendre l'hypothèse des travaux de moines : les pilotis du rivage auraient pu être des travaux de consolidation de la grève, lors de l'élévation des eaux, et les autres ceux utilisés au bouchage des écoulements naturels des eaux du lac. Les groupes de pieux qu'on a cru voir réunis en carrés, auraient correspondu au bouchage des entonnoirs de même forme, dont deux des côtés auraient été constitués par les couches parallèles du calcaire. On se serait trouvé alors en présence du |corps du délit commis par les moines au XIV^e^ siècle. Voilà le pour.

Le contre nous force à reconnaître que ces pieux paraissent plutôt réunis au hasard ; ils n'ont pas l'alignement caractéristique et voulu de ceux du genre que nous venons de mentionner et ne rappellent en rien des travaux conduits systématiquement. De plus, et cette raison est la plus convaincante, si nous nous trouvions en présence de travaux exécutés au XIV^e^ siècle, nous aurions des pieux à peu près tous dans le même état de conservation, puisqu'ils auraient été plantés à la même époque. Or, il n'en est rien : quelques-uns paraissent assez anciens, alors que d'autres semblent tout récents, et nous trouvons toute la gamme des divers états de conservation entre ces deux états extrêmes. Cette seconde hypothèse n'est donc pas plus admissible que la première.

Quant à la supposition qui a voulu faire de ces pieux des pilotis d'habitations lacustres, il nous faut, évidemment, l'écarter aussi : sans parler de la raison de conservation que nous venons d'indiquer et qui se trouve probante par elle seule, comment admettre qu'on aurait pu soutenir les lourdes poutraisons et les planchers, supportant les habitations des palafitteurs, sur des pieux dont les plus gros ont de 7 à 8 cm. de diamètre et reposent, pour la plupart, sur un fond de vase.

D'autre part, on n'a jamais signalé la plus petite trouvaille, dans le lac de Joux ou dans ses environs, d'un objet quelconque ayant pu appartenir à nos lacustres.

Raison très probante encore : Si, au XII^e^ siècle, ces monts émergeaient, comment supposer que des palafitteurs aient érigé leurs habitations à leurs sommets ?

Dans son ouvrage « Habitations lacustres », publié en 1860, Frédéric Troyon, que ces questions intéressaient tout particulièrement, nous dit déjà en parlant du Mont-de-la-Capite : « Sur son sommet marneux sont groupés une cinquantaine de pieux au moins... Les uns sont droits, d'autres inclinés, quelques-uns conservent des traces d'écorce... On voit en outre, sur le Mont-Rond, deux perches plantées récemment pour la pêche, ce qui pourrait faire croire que les autres pieux ont servi au même usage. »

Troyon, en 1860 déjà, avait donc remarqué la disposition de ces pieux et leur différence de conservation et de façonnement, puisqu'il signale que quelques-uns sont encore pourvus de leur écorce.

On a parlé de crannoges : Que sont des crannoges ? Ce sont des îlots entourés de pilotis entrelacés de branches d'arbres. Ces îlots sont fréquemment reliés à la rive par un pont, construit lui-même sur pilotis. Le plancher intérieur est tantôt formé par des pièces de bois, tantôt par un empierrement. Ils sont, on pourrait presque le dire, de toutes les époques, puisqu'il en est de néolithiques et que les annales de l'Irlande s'en occupent encore au XVII^{e} siècle.

Ce qui importe pour nous c'est que, comme pour les prétendus travaux de moines ou les pilotis lacustres, ces pilotis auraient dû être plantés tous à la même époque. Nous avons vu que leur état de conservation nous indique tout autre chose. Il faut donc renoncer à l'hypothèse des crannoges.

Une dernière hypothèse déjà entrevue, comme nous l'avons dit, par Troyon en 1860, veut que ces pieux ou perches aient été utilisés par les pêcheurs. D'autre part, on refuse d'y croire à cause de leur nombre. Qui a raison ?

Pour répondre à cette question il faut brièvement rappeler les constatations signalées au cours de la réfutation des hypothèses précédentes et d'autres aussi. Nous avons vu que ce sont des pieux de conservations diverses, dispersés sans ordre et pour la plupart inclinés de divers côtés. Ils sont plus particulièrement nombreux au bord des monts et près des grèves à déclivité accentuée. La plupart ne peuvent être bien anciens puisque, en 1860, Troyon en comptait une cinquantaine sur le Mont-de-la-Capite et que, cet hiver, avant qu'ils aient été arrachés par les pêcheurs que ces pieux gênent dans l'utilisation du filet, ils se sont montrés beaucoup plus nombreux. Le surplus a donc été planté dans l'intervalle.

Or, puisqu'ils ne sont pas plus anciens que cela, leur utilisation n'a pu disparaître de la mémoire de nos contemporains. Un vieux pêcheur, exerçant son métier depuis plus de cinquante ans au lac de Joux, et d'autres pêcheurs encore, affirment que ce sont bien là des perches utilisées pour la pêche.

Tout semble, du reste, confirmer la chose : Il est facile, dans un pays boisé, de se procurer des perches ou des branches, et il était de bonne pratique de s'amarrer sur un fond de vase au moyen de semblables perches et de laisser dépasser celles-ci de la surface du lac, pour marquer le bon endroit, l'emplacement de pêche fructueux.

Ce procédé, spécial à la région et relativement moderne, a cependant été utilisé pendant très longtemps et par tous les pêcheurs de la vallée, ce qui explique les diversités de conservation, de forme et de nature de ces perches, dont quelques-unes sont dues au hasard d'une partie de pêche, simples branches à peine élaguées et appointies, tandis que d'autres sont beaucoup mieux façonnées. L'utilisation de ces perches explique aussi leur dispersion.

Si elles sont plus nombreuses aux bords des monts et devant les grèves abruptes, c'est parce que c'est là, « à bord de mont », selon l'expression des pêcheurs, que la pêche est plus profitable.

Quant à leur grand nombre, il s'explique très aisément si l'on songe à la quantité des pêcheurs et au nombre d'années pendant lesquelles on a utilisé le procédé. D'autre part, il faut se rappeler que le fond est en majeure partie de vase et que la plupart de ces perches étaient peu solidement maintenues. Quelques-unes devaient s'enfoncer, d'autres devaient être couchées par les vagues. Elles sont restées dans le fond, à demi plantées et couchées, à demi enlizées, mais, ne faisant plus leur office, elles ont été remplacées par d'autres. Il en a été ainsi, sans doute, après chaque coup de vent un peu violent, et c'est pourquoi leur nombre s'est accru en pareille mesure. Nous voyons tomber ainsi l'objection du grand nombre et rien ne s'oppose plus à croire à des perches d'amarrage et à des jalons de bons emplacements de pêche.

D'autres pièces de bois, à alignements très approximatifs, mais de taille beaucoup plus imposante, se remarquent le long de la falaise qui surplombe le lac devant Le Lieu : Ce sont des arbres abattus, jetés de la hauteur dans le lac pour être flottés, et qui, tombés sur la pointe, sont restés plantés dans le fond. Vingt-six de ces troncs d'arbres sont ainsi restés debout, au cours d'un même hiver et de l'exploitation intensive de nos forêts pendant la guerre.

Avant de terminer, citons encore un piloti, planté un jour de l'an par une société de jeunesse du Lieu, et dont le sommet avait été aménagé pour recevoir une roue. Cela était utilisé, paraît-il, à la façon d'un manège de chevaux de bois.

Mais cela non plus n'a aucun rapport avec nos ancêtres lacustres, car nous doutons fort que les enfants des palafitteurs se soient livrés à pareils ébats !

Lausanne, 1er février 1922.

F. Tauxe,
conservateur-adj. au Musée historique.

Les Tulipes ériostémones valaisannes

PAR

E. WILCZEK

Séance du 7 décembre 1921.

Les tulipes ériostémones sont représentées en Suisse par deux espèces : le *T. silvestris L.* et le *T. australis Link*. Le premier est répandu en Suisse, l'autre n'existe qu'en Valais.

Le T. silvestris est connu en Suisse comme plante *non* cultivée depuis l'époque de Haller [1] qui, répudiant la nomenclature binaire, le cite sous les noms anciens de Tulipa minor, lutea C. B. (C. Bauhin), Tulipa flore subnutante, foliis lanceolatis L., p. 438 (il s'agit du Species Plantarum, 2e édition, 1762), etc.

Haller indique comme station les vergers des environs de Berne et notamment « im alten Berg ». Toutefois il doute de l'indigénat de cette plante, ce qui ressort de sa charmante réflexion : « cum tamen *Linnaeus* inter indigenas numeret, non visum est patriae hunc ornamentum negare. »

Les premières éditions de Linné ne mentionnent pas le T. silvestris en Suisse. Il y est indiqué pour la première fois dans le « Systema plantarum, » Ed. novissima, curante Reichard, II p. 50, paru en 1779. Or, la flore de Haller est de 1768. Haller a dû correspondre au sujet de cette plante avec Linné.

En 1802, *Suter* [2] reproduit le texte de Haller, « im alten Berg ».

Le premier renseignement nouveau se trouve chez Murith [3], 1810, qui indique la plante au Simplon. C'est la première mention de notre tulipe en Valais.

Clairville [4], 1811, ne connaît pas de nouvelles localités. Dès, *Gaudin* [5], 1828, le nombre des localités connues augmente ; « Planta apud nos vix vere spontanea sese tamen locis cultis facile propagat ut in Helvetia occidentali hic inde occurat. »

---

[1] HALLER, Hist. Stirp. Helv. II. N° 1236.

[2] SUTER, Flora helvetica, I, p. 197.

[3] MURITH, Guide du botaniste qui voyage en Valais, p. 103.

[4] CLAIRVILLE, Manuel d'herborisation en Suisse et en Valais.

[5] GAUDIN, Flora helvetica, II, 508.

Moritzi [2], 1832, doute, lui aussi, de l'indigénat.

Hegetschweiler [2], 1840, ajoute la station d'Altorf, où le Tulipa croît en société de l'exotique *Scilla italica ;*

Rion [3], 1872, ajoute à la localité valaisanne de Murith celles de Sion, Lötschen et Natersberg.

M. *H. Jaccard* [4] a bien voulu annoter, il y a quatre ans, l'exemplaire de son catalogue qui appartient au Musée botanique et ajouter aux localités citées, celles de Vétroz, Savièze, Montellier, Sion, Ayent, Saint-Léonard-Sierre et Gondo.

M. *Denis Coquoz*, à Salvan, enfin, a découvert dernièrement le T. silvestris à Ravoire, près de Salvan, et a bien voulu me communiquer ses échantillons.

Il ressort des lignes ci-dessus que le Tulipa silvestris, plante originaire du midi de l'Europe s'est répandue en Valais comme dans le reste de la Suisse, dès la deuxième moitié du dix-huitième siècle.

L'histoire en Suisse du *Tulipa australis* commence en 1898. Cette année, M. le Dr *M. Rikli* [5] fit circuler parmi les membres de la section botanique de la S. H. S. N. réunie à Berne, des échantillons authentiques du Tulipa australis récoltés aux environs de Brigue. Ces échantillons sont conservés dans l'herbier de l'Ecole polytechnique fédérale. Ils sont étiquetés : *Tulipa Celsiana D. C.* — Ob Naters. Leg. Förster Barberini. D'autres échantillons de la même provenance ont été envoyés à M. le prof. Schröter à Zurich par feu le prof. Mengis, à Brigue.

M. Rikli a le mérite incontestable d'avoir le premier reconnu dans la plante du Naterserberg une espèce nouvelle pour la Suisse et de l'avoir identifiée avec le T. australis Link (= T. Celsiana D.C.)

Notre défunt ami, le prof. F. O. Wolf [6], de Sion, a contesté la priorité de la découverte de MM. Barberini et Mengis.

Il fait savoir que cette Tulipe a été découverte une quinzaine d'années auparavant par le Chanoine Ruppen dans les prairies de Törbel. Après l'y avoir récolté lui-même, Wolf croit la retrouver à

---

[1] Moritzi, Die Pflanzen der Schweiz, p. 184.
Hegetschweiler, Flora der Schweiz, p. 313.

[3] Rion, Guide du botaniste en Valais, publié par Ritz et Wolf, p. 204.

[4] H. Jaccard, Catalogue de la Flore valaisanne, p. 346, 1895.

[5] Rickli, in Verh. S. N. G., Berne 1898, p. 69.

[6] *Bull. Soc. Murithienne*, fasc. XXVII et XXVIII, p. 218. 1898 et 1899.

Savièse, à Ayent où elle foisonne dans les *jardins potagers* (Krautgarten), dont le terrain très riche provoque l'apparition de pieds bi-triflores, etc. Il termine son article en disant textuellement : « Ich glaube dass von den gelbblühenden Tulpen im Wallis nur Tulipa Celsiana DC. vorkommt. Die ächte Tulipa silvestris habe ich im Wallis nie gesehen. »

Cette affirmation a passé dans les flores les plus récentes et particulièrement dans les diverses éditions de la Flore suisse de Schinz et Keller. La troisième édition (allemande) par exemple, de cet ouvrage mentionne, p. 118, le Tulipa australis dans une série de stations en Valais, mais met en doute l'existence du Tulipa silvestris dans ce canton. En d'autres termes, les indications du catalogue de Rion ainsi que celles plus récentes du catalogue de H. Jaccard sont mises en doute, ces indications étant entachées d'erreur provenant de la confusion des deux espèces qui nous occupent.

Ayant moi-même récolté le *Tulipa australis* dans les prairies subalpines de Törbel au mois de juin 1920, puis fin mai 1921 et, ayant cru constater quelques différences entre la plante du midi et la nôtre, j'ai prié les directeurs et conservateurs des Herbiers Boissier-Barbey (M.Beauverd), de l'Ecole polytechnique fédérale (M. Rikli) et de l'Université de Zurich (M. Schinz), de bien vouloir me communiquer leurs Tulipa australis ainsi que leurs matériaux valaisans de Tulipa silvestris. Je suis en outre redevable de nombreux renseignements bibliographiques à MM. Briquet et Cavillier, du Conservatoire de botanique de Genève. Je remercie ces messieurs de l'empressement qu'ils ont mis à me documenter.

L'Herbier Boissier-Barbey renferme de très beaux matériaux de Tulipa australis des Alpes françaises et particulièrement de Savoie.

Celui du Musée botanique de l'Ecole polytechnique fédérale, les originaux du Tulipa de Natersberg, récoltés par Barberini et Mengis et déterminés par M. Rikli.

Celui de l'Université de Zurich, les matériaux valaisans du T. silvestris les plus importants que j'aie vus et notamment tous ceux récoltés par F. O. Wolf.

L'Herbier de Lausanne enfin, renferme de nombreux Tulipa australis et particulièrement les matériaux récoltés aux Alpes maritimes par Mr A. St. Yves.

Voici le résultat de la confrontation de ces divers matériaux :

Le *Tulipa australis n'est constaté pour le moment qu'à Törbel et au-dessus de Naters.* Les tulipes de Salvan, Vétroz, Savièze, Dronaz, Montellier, Lötschental (Kippel), Ayent, Venthône, Grimisuat et

Gondo, de même que les tulipes bi-triflores d'Ayent, toutes récoltées par F.O. Wolf, *appartiennent sans exception au Tulipa silvestris L.* Feu notre ami Wolf les avait correctement étiquetées T. silvestris ; il a eu tort de se déjuger et de déclarer que toutes les tulipes valaisannes jaunes sont du Tulipa australis. Il est absolument certain que le Tulipa silvestris L, mentionné au Simplon (Gondo) par Murith, croît bien en Valais où il s'est répandu dès le dix-huitième siècle.

Reste à savoir ce qu'est exactement le Tulipa australis valaisan.

On a distingué au sein du polymorphe *Tulipa australis* Link un certain nombre de formes.

Jordan et Fourreau [1] ont décrit un *Tulipas alpestris* qu'ils distinguent spécifiquement du T. australis. Le résumé de leur diagnose dit : « A Tulipa Celsiana, Galliae australis incola, differt praesertim perigonio basi contractiore, laciniis omnibus basi ciliatis, exterioribus superne minus angustatis, antheris fuscis nec luteis, ovario superne fusco nec viridi, cauleque folia haud superante. »

Habitat in herbidis Alpium Delphinatus : Mont Genèvre prope Briançon.

La valeur systématique de ce Tulipa alpestris a été différemment appréciée.

Baker [2] en dit : « *Differe dicitur* » (de T. australis) et reproduit le résumé de la diagnose de Jordan et Fourreau.

Levier [3] le croit, quoique voisin de T. australis, bonne espèce et le place dans un sous-groupe « Phylla omnia basi ciliata » du groupe « Luteae » des Eriostemones. Il croît dans les montagnes de la Haute-Savoie ; Levier mentionne la localité de Cléry où il a été récolté par E. Perrier.

Rouy [4] en fait une *race* du T. australis, la race croissant aux Pyrénées et dans les Alpes, dans les « Taillis herbeux et prairies des hautes montagnes ».

Alors que le type pousse sur les « Rochers, pelouses sèches, champs incultes », Rouy, le premier, fait ressortir la *différence des stations* des deux plantes en question.

Ascherson und Gräbener [5] le citent comme T. australis — B. alpestris. Ils le mentionnent à la lisière des bois du Devès de Rabou près de Gap (Neyra) et en Savoie.

---

[1] *Jordan et Fourreau,* Breviarium plantarum nov., fsc. II, 120 (1868).

[2] *Baker,* Journal Linn. Soc. XIV, 293 (1875).

[3] *Levier,* Tulipes d'Europe, Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchâtel, T. XIV, 293 (1884).

[4] *Rouy,* Flore de France, T. XII, 400 (1910).

[5] *Ascherson u. Gräbener,* Synopsis. Vol. III, 215 (1905-1907).

Perrier et *Songeon*[1] enfin, *identifient* les deux plantes. « T. Celsiana DC. in Red. = T. alpestris Jord. et Fourr ».

...« Divisions intérieures du périanthe barbues à la base, un peu plus larges que les extérieures, celles-ci *tantôt glabres* et *tantôt barbues* à la base, avec tous les intermédiaires entre ces deux états.

Tuniques du bulbe glabres, parfois plus ou moins poilues sur leur face interne. »

Ils citent comme stations les prairies élevées des massifs calcaires entre 1500 et 1800 m. d'altitude, et comme localités Nivolet, Galopaz, Orizan, etc.

La présence de cils sur les divisions extérieures du périanthe étant considérée comme un des principaux caractères du T. alpestris, je l'ai soigneusement vérifié sur d'abondants matériaux des Alpes maritimes, du Dauphiné, de Savoie et sur la plante valaisanne. Même les échantillons provenant des stations classiques du Mont Genèvre (Magnier, Flora selecta, 3602), de Rabou près de Gap (Neyra) ont les divisions extérieures du périanthe *peu ou non ciliées*. Il en est de même des Tulipes savoyardes et notamment de la plante publiée sous le nom de T. alpestris par Perrier et Songeon en 1858, provenant du Mont Orizan. L'observation subséquente de Perrier et Songeon est donc parfaitement exacte, j'irai même jusqu'à dire que les divisions extérieures du périanthe sont glabres le plus souvent.

Par contre je ne suis pas d'avis qu'il faille sans autre réunir le T. alpestris au T. australis. Abstraction faite du caractère tiré des cils et de celui de la longueur de la hampe florale qui ne doit que faiblement dépasser la longueur des feuilles selon la description de Jordan et Fourreau, la diagnose de ces auteurs correspond très bien aux caractères de la plante de Törbel. J'ai noté sur le vif : Périanthe contracté à la base, ses divisions extérieures fortement colorées en rouge-brun, non ou très faiblement ciliées à la base, les intérieures du double plus larges, un peu plus courtes, ornées d'une bande dorsale étroite nettement colorée en rouge-brun, ciliées à la base ; anthères violacées, à pollen jaune ; ovaire violacé au sommet, à stigmates purpurescents. Bulbe allongé, à tuniques extérieures subfibreuses. (Tel n'est pas le cas du bulbe de T. australis.) Je me suis assuré que la longueur de la hampe par rapport aux feuilles varie avec l'âge. Au début de l'anthèse, elle dépasse quelque peu

[1] *Perrier de la Bathie et Songeon,* Notes sur quelques plantes nouvelles etc. Bull. Herb. Boissier, T. II, 432 (1894).

les feuilles, plus tard elle s'allonge progressivement. Il s'agit indubitablement d'une plante *praticole subalpine* (Jord. et Fourr. disent : Hab. in herbidis), qu'il convient de distinguer du méridional, *planitiaire* et souvent *arvicole* T. australis. Les échantillons subalpins des Alpes maritimes, de Gap, de Briançon, de Savoie, correspondent exactement à la plante de Törbel. Il convient de la nommer T. *australis* Link, *race alpestris* Rouy l. c., emend. Wilczek, l'amendement consistant à remplacer dans la diagnose de Jord. et Fourr. les mots (laciniis exterioribus) *basi ad margines ciliatis* par *basi ciliatis vel glabris.*

Rectification.

Dans le Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 54, N° 201 page 131 j'ai décrit «Quelques fourmis des environs de Quito (Ecuador)» que m'avait envoyées M^lle^ Eléonore Naumann, sans indications plus précises. Il me semblait bien qu'une partie de l'envoi devait provenir de régions plus chaudes que Quito, surtout les *Eciton*, les *Cephalotes* et les *Atta;* mais je croyais que ces régions étaient encore plus ou moins voisines.

Or M^lle^ N. vient de m'écrire, en s'excusant de ne pas me l'avoir expliqué à temps, qu'une bonne partie des fourmis que j'ai décrites proviennent de la forêt vierge aux environs de *Rio Bamba*, entre la côte et Quito, donc beaucoup plus bas que Quito. C'est *M. Feyer* qui les a récoltées pour elle. J'ai prié M^lle^ N. de me récolter encore quelques fourmis provenant *exclusivement* des environs de Quito, afin que je puisse mieux démêler celles de sa première récolte de celles de M. Feyer.

D^r^ A. FOREL.

PROCÈS-VERBAUX
DES SÉANCES DE LA
SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Assemblée générale du 24 juin 1922.

Les membres de la Société arrivant à Montreux par le train de 10 heures sont reçus à la Gare par M. Ed. Faes, professeur à Montreux, et se rendent à l'Hôtel Terminus où une collation leur est offerte par la Municipalité de Montreux; puis ils vont au Collège, où a lieu l'Assemblée générale.

M. Arthur Maillefer, président, salue les invités; il fait part à l'assemblée du décès de M. *Henri Jaccard*, membre émérite de la Société. L'assemblée se lève pour honorer sa mémoire.

Le Comité a reçu de MM. Maurice Lugeon, professeur, N. Oulianoff et E. Gagnebin une proposition de nommer membre honoraire M. le professeur *Pierre Termier*, directeur du Service de la Carte géologique de France, membre de l'Institut, inspecteur en chef des Mines, professeur de géologie à l'Ecole des Mines de Paris. Cette proposition est admise par l'assemblée par acclamation.

Communications scientifiques.

M. A. Maillefer. — Sur la génétique (avec projections).

M. P.-L. Mercanton. — Le front polaire et l'enchaînement des cyclones d'après Bjerknès (avec projections).

M. P. Jaccard. — De la représentation proportionnelle en sociologie végétale.

A 13 heures, banquet à l'Hôtel Terminus; une table très gracieusement décorée attendait les membres de la Société et leurs invités. M. *Pierre-Th. Dufour*, major de table, lit une lettre de M. le conseiller d'Etat Dubuis, qui se fait excuser, de même que M. le chanoine Besse, président de la Murithienne.

M. Dufour salue M. Paul Girardin, représentant la Société des Sciences naturelles de Fribourg, M. D'Eternod, de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, M. J. Amann, délégué de la Murithienne, M. le Dr Vuilleumier, qui représente au banquet les Municipalités de Montreux-Planches, Montreux-Châtelard et Veytaux; il le remercie pour la collation offerte le matin aux membres de la Société, ainsi que pour le vin d'honneur servi au banquet.

Les membres ont ensuite pris le funiculaire Territet-Naye. Souper et coucher à Naye au Grand Hôtel. Le lendemain, sous la conduite de M. le Dr Jacot Guillarmod, les membres visitèrent les Grottes des Dentaux. M. Jacot Guillarmod fit un exposé relatif aux fouilles qui ont été faites par la Société.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^IE, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in-4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures. 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etude avec abaques et diagrammes,
relative à l'échauffement des bandages des roues
de véhicules de chemins de fer,
par suite de freinage en fonction de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,
dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier
dans les conduites formées de deux ou trois tronçons
de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique

géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ
2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande. 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

Vol. 54 1922 N° 208

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

CONTENU :

Moreillon, M. — Troisième contribution au catalogue des Zoocécidies de la Suisse 423

Wilczek, E. — Note sur la présence du *Cordiceps capitata* en Suisse 442

Blanc, H. — L'épinoche à queue lisse dans le Léman . . . 443

Dons à la Bibliothèque 444

Courvoisier, J. — Le problème des stations de Diatomées en Suisse 445

Table des matières du volume 54 447

PROCÈS-VERBAUX du 24 juin au 20 décembre 1922.

Paru le 31 janvier 1923.

Prix : 2 fr. 50

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE & C^ie
6, Rue Haldimand, 6

COMITÉ POUR 1923

Président :	MM. Arthur Maillefer, professeur, laboratoire de botanique, Palais de Rumine (Tél. 83.35),	Lausanne
Vice-président :	Paul Jomini, professeur,	Lausanne
Membres :	Albert Perrier, professeur,	Lausanne
	Auguste Barbey, expert-forestier,	Lausanne
	Paul Cruchet, professeur,	Morges
Secrétaire-Caissier :	Mlle R. Jolimay, Palais de Rumine (Tél. 83.28),	Lausanne
Vérificateurs :	MM. Biermann, professeur,	Lausanne
	Ch. Poget, caissier,	Lausanne
	M. Moreillon, inspecteur-forestier,	Lausanne
Commission de gestion :	Ch. Linder, professeur,	Lausanne
	P. L. Mercanton, professeur,	Lausanne
	Aug. Nicati, pharmacien,	Lausanne

La **Salle de lecture** (Palais de Rumine) de la Société est ouverte aux membres le lundi et le mercredi, de 14 à 16 heures, et le vendredi, de 10 à 12 heures.

La **cotisation** pour 1923 a été fixée à 15 fr. (10 fr. pour les membres forains).

Les paiements pour le compte de la Société peuvent être faits au **Compte de chèques postaux No II, 1335**.

DATES DES SÉANCES EN 1923

Séances ordinaires	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Octobre	Novem.	Déc.
à **16** 1/4 h. :	17	7	—	11	9	6	4	24	7	5
à **20** 1/4 h. :	—	21	21	25	23	—	—	—	21	—
Assemblées générales										
à **15** 1/4 h. :	—	—	7	—	—	23	—	—	—	19

AVIS. — On est instamment prié **d'annoncer les communications scientifiques à la secrétaire avant le jeudi soir** précédant la séance.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. 54 N° 208 1922

Troisième contribution au catalogue des zoocécidies de la Suisse

PAR

M. MOREILLON, inspecteur forestier.

Cette troisième contribution fait suite aux deux premières publiées dans les Bulletins Nos 181 (1913) et 190 (1916), de notre Société.

Comme précédemment, les récoltes sont désignées par des chiffres romains. Ainsi, I se rapporte aux stations mentionnées dans le Bulletin de l'Herbier Boissier, 1904, tome IV ; II à celles trouvées aussi par moi-même ; III, stations indiquées par divers naturalistes, et enfin IV par le Dr P. Vogler, à Saint-Gall. Pour les autres abréviations, consulter la notice parue dans la première contribution et le Catalogue des zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée par le Dr C. Houard.

Toutes ces zoocécidies se trouvent dans ma collection.

MM. Dr E. Wilczek, professeur à l'Université de Lausanne, Dr Denis Cruchet, pasteur à Montagny-sur-Yverdon, G. Beauverd, conservateur de l'Herbier Boissier à Genève, B. Jacob, à Peseux (décédé), ainsi que MM. les inspecteurs forestiers A. Pillichody au Chenit, Dr E. Hess à Grandson, et P. Perret à Sainte-Croix, ont eu l'amabilité de me remettre les échantillons désignés sous chiffre III, ce dont je leur suis très reconnaissant.

Afin de hâter la publication d'une quatrième contribution, il me serait *agréable si les botanistes et les inspecteurs forestiers voulaient bien me remettre tout ou partie de leurs récoltes.*

Comme supports nouveaux pour certains zoocécidiaires, il y a lieu de mentionner les *Salix albicans*, Boujean, *ambigua* Wimm., et *grandifolia*, Seringe.

En tenant compte de ces trois contributions, et après élimination des espèces et stations mentionnées précédemment, nous avons les nombres suivants :

Contribution	Supports végétaux	Espèces de zoocécidies	Stations différentes
Première	115	239	471
Seconde	39	119	384
Troisième . . .	31	60	318
Totaux . .	185	418	1173

Montcherand (Suisse), octobre 1922.

Acer campestre L.

Pl. fe. *Eriophyes macrorrhynchus* Nal. — H. 4016.

II. — Clées (V), 570 m. ; Vaulion (V), 970 m. ; Saxon (Val.), 680 m.

Pl. fe. *Perrisia acercrispans* Kieff., var. *rubella* Kieff. — H. 4025.

II. — Montcherand (V), 565 m.

Acer Opalus Miller.

Pl. fe. *Pediaspis aceris* Förster. — H. 4005.

II. — Aigle (V), 710 m. ; Bex (V), 520 m.

Pl. fe. *Eriophyes macrorrhynchus* Nal. — H. 4006.

II. — Agiez (V), 560 m. ; Lignerolle (V), 710 m.; Ste-Croix (V), 790 m. ; Aigle (V), 610 m.

III. — Corcelles (N), 570 m., leg. B. Jacob.

Pl. fe. *Eriophyide.* — H. 4007.

II. — Agiez (V), 560 m.

Acer pseudoplatanus L.

Pl. fe. *Pediaspis aceris* Förster. — H. 3985.

II. — Baulmes (V), 820 m. ; Rances (V), 930 m.

Aegopodium Podagraria L.

Pl. fe. *Trioza aegopodi* F. Löw. — H. 4455.

II. — Cernier (N), 920 m.

Alnus alnobetula (Ehrh.) Hartig.

Pl. fe. *Eriophyes brevitarsus* Fockeu. — H. 1120.

II. — Ormont-dessus (V), 1710 m.

Alnus incana (L) Medikus.

Pl. fe. *Eriophyes laevis* Hal. — H. 1138.

II. — Suchy (V), 690 m. ; Blonay (V), 1190 m. ; Hérémence (Val.) 1520 m.

Alnus rotundifolia Miller.
Pl. fe. *Perrisia alni* F. Löw. — H. 1127.
II. — Ependes (V), 440 m.
Pl. fe. *Eriophyes laevis* Nal. — H. 1128.
II. — Rances (V), 480 m. ; Bioley-Orjulaz (V), 605 m.
Pl. fe. *Eriophyes Nalepei* Fockeu. — H. 1132.
II. — Clées (V), 570 m. ; Bioley-Orjulaz (V), 605 m. ; Puidoux (V), 680 m.
Pl. fe. *Eriophyes brevitarsus* Fockeu. — H. 1133.
II. — Gingins (V), 490 m.

Artemisia campestris L.
Ac. cp. *Rhopalomyia tubifex* Bouché. — H. 5777.
II. — Sembrancher (Val.), 830 m.
III. — Salvan (Val.), 460 m., leg. Dr Wilczek.

Arundo Phragmites L.
Ac. ti. *Lipara lucens* Meigen. — H. 238.
II. — Aigle (V), 410 m. ; Charrat (Val.), 460 m.

Atropa Belladona L.
Pl. fe. *Macrosiphum solani* Kalt. — H. 4974.
II. — Cernier (N), 940 m.

Betula pendula Roth.
Ac. bg. *Eriophyes rudis* Can. — H. 1072.
II. — Agettes (Val.), 950 m.

Betula tomentosa Reith et Abel.
Ac. bg. *Eriophyes rudis* Can. var. *calycophthirus* Nal. — H. 1089.
II. — Chenit (V), 1020 m.

Bromus erectus Hudson.
Ac. fl. *Eriophyes tenuis* Nal. — H. 289.
II. — Chenit (V), 1030 m. ; Agettes (Val.).

Bupleurum falcatum L.
Ac. ti. *Perrisia bupleuri* Wachtl. — H. 4409.
II. — Lignerolle (V), 680 m.

Buxus sempervirens L et **Buxus spec.**
Pl. fe. *Monarthropalpus buxi* Laboulb. — H. 3911.
II. — Tour-de-Peilz (V), 470 m.
III. — Lausanne (V), 450 m. leg. Dr Wilczek.

Campanula ranunculoides L.
Ac. fl. *Eriophyes Schmardae* Nal. — H. 5503.
II. — Altorf (Uri), 520 m. ; Seelisberg (Uri), 520 m.

Campanula rhomboidalis L.
Ac. fr. *Miarus campanulae* L. — H. 5509.
II. — Finhaut (Val.), 1720 m.

Campanula rotundifolia L.
Ac. bg. *Perrisia trachelii* Wacht. — H. 5513.
II. — Agiez (V), 655 m.

Cardamine pratensis L.
Ac. fr. *Cecidomyide.* — H. 2663.
II. — Rances (V), 610 m.

Carpinus Betulus L.
Pl. fe. *Eriophyes macrotrichus* Nal. — H. 1046.
II. — Sainte-Croix (V), 780 m.

Chrysanthemum Leucanthemum L.
Pl. ti. *Rhopalomyia hypogaea* F. Löw. — H. 5736.
III. — Salvan (Val.), 650 m. leg. D^r^ Wilczek.

Clematis Vitalba L.
Pl. fe. *Eriophyes vitalbae* Can. — H. 2413.
II. — Cernier (N), 950 m.

Cornus sanguinea L.
Pl. fe. *Oligotrophus corni* Giraud. — H. 4543.
II. — Montcherand (V), 570 m. ; Clées (V), 670 m. ; Sainte-Croix (V), 860 m. ; Novalles (V), 755 m. ; Payerne (V), 610 m. ; Belmont sur Lausanne (V), 740 m. ; Bex (V), 860 m.; Massongex (Val.), 430 m.
Pl. fe. *Tenuipalpus Geisenheyneri* Rübs. — H. 7194.
II. — Agiez (V), 605 m.

Coronilla Emerus L.
Acrc. *Asphondylia coronillae* Vallot. — H. 3670.
II. — Altorf (Uri), 580 m.

Coronilla varia L.
Pl. fe. *Perrisia.* — H. 3678.
II. — Clées (V), 710 m.

Corylus Avellana L.

Ac. bg. *Eriophyes avellanae* Nal. — H. 1056.

II. — Cernier (N), 890 m. ; Puidoux (V), 940 m. ; Bex (V), 860 m. ; Fully (Val.), 630 m. ; Saxon (Val.), 610 m. ; Altorf (Uri), 510 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.

Cynodon Dactylon (L) Pers.

Ac. ti. *Lonchaea lasiophthalma* Macq. — H. 237.

III. — Yverdon (V), 435 m. leg. Dr Denis Cruchet.

Cytisus sagittalis (L) Koch.

Ac. ti. *Perrisia cytisi* Kieff. — H. 3385.

II. — Clées (V), 610 m.

Epilobium angustifolium L.

Pl. ti. *Mompha decorella* Steph. — H. 4347.

II. — Finhaut (Val.), 1850 m.

Pl. fe. *Perrisia Kiefferiana* Rübs. — H. 4348.

II. — Fontainemelon (N), 960 m.

Euphorbia amygdaloides L.

Ac. ti. *Perrisia subpatula* Bremi. — H. 3896.

II. — Rances (V), 790 m.

Euphorbia Cyparissias L.

Ac. ti. *Perrisia capitigena* Bremi. — H. 3883.

II. — Sainte-Croix (V), 1012 m. ; Chenit (V), 1370 m. ; Bassins (V), 1150 m.

III. — Verrières (N), 1180 m. leg. P. Perret.

Evonymus vulgaris Miller.

Pl. fe. *Eriophyes convolvens* Nal. — H. 3960.

II. — Sergey (V), 615 m. ; Rances (V), 480 m.

Fagus silvatica L.

Pl. fe. *Mikiola fagi* Hartig. — H. 1151.

II. — Vallorbe (V), 1010 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.

Pl. fe. *Oligotrophus*. — H. 1155.

II. — Vallorbe (V), 1010 m. ; Blonay (V), 860 m. ; Bex (V), 530 m. ; Altorf (Uri), 550 m.

Pl. fe. *Eriophyes stenaspis* Nal. H. — 1160.

II. — Clées (V), 570 m.; Ballaigue (V), 1230 m.; Vufflens-la-Ville (V), 500 m. ; Lausanne (V), 760 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.

Pl. fe. *Eriophyes nervisequus* Can. — H. 1165.
II. — Ballaigue (V), 1230 m.
Pl. fe. *Eriophyes nervisequus* Can. var. *maculifer* Trotter. — H. 1164.
II. — Lausanne (V), 760 m.

Fillipendula Ulmaria Maxim.
Pl. fe. *Perrisia ulmariae* Bremi. — H. 2839.
II. — Langenthal (B), 490 m.

Fraxinus excelsior L.
Ac. inf. *Eriophyes fraxini* Karp. — H. 4636.
II. — Provence (V), 790 m.
Pl. fe. *Psyllopsis fraxini* L. — H. 4641.
II. — Puidoux (V), 710 m.
Pl. fe. *Perrisia fraxini* Kieff. — H. 4644.
II. — Montcherand (V), 550 m. ; Clées (V), 650 m. ; Bioley-Orjulaz (V), 605 m. ; Lausanne (V), 840 m. ; Cernier (N), 910 m.

Galium verum L.
Pl. ti. *Perrisia galii* H. Löw. — H. 5292.
III. — Diesse (B), 910 m. leg. P. Perret.

Hieracium umbellatum L.
Pl. ti. *Aulacidea hieracii* Bouché. — H. 6155.
II. — Ollon (V), 890 m.

Juglans regia L.
Pl. fe. *Eriophyes tristriatus* Nal. — H. 461.
II. — Montcherand (V), 565 m.
Pl. fe. *Eriophyes tristriatus* Nal. var. *erinea* Nal. — H. 462.
II. — Lignerolle (V), 730 m. ; Fontainemelon (N), 860 m. ; Altorf (Uri), 580 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.

Juniperus communis L.
Ac. ti. *Oligotrophus.* — H. 127.
II. — Montcherand (V), 570 m. ; Vaulion (V), 1060 m. ; Zermatt (Val.), 1750 m.
III. — Schuls (Gr.), 1600 m. leg. G. Beauverd.
Ac. ti. *Rhopalomyia Valeri* Tavares. — H. 6277.
III. — Schuls (Gr.), 1450 m. leg. D^r^ Wilczeck.

Lactuca muralis (L) Fresenius.
Pl. fe. *Trioza flavipennis* Förster. — H. 6116.
II. — Belmont s. Lausanne (V), 805. m.

Lonicera alpigena L.
Pl. fe. *Siphocoryne xylostei* Schrank. — H. 5389.
II. — Bullet (V), 1260 m. ; Vallorbe (V), 1020 m. ; Montricher (V), 1480 m. ; Chenit (V), 1410 m. ; Mont-la-Ville (V), 1040 m. Seelisberg (Uri), 920 m.

Lonicera Xylosteum L.
Pl. ti. *Hoplocampa xylostei* Giraud. — H. 5369.
II. — Vaulion (V), 1010 m. ; Vallorbe (V), 1060 m.
Pl. fe. *Aphide.* — H. 5373.
II. — Montcherand (V), 580 m.
Pl. fe. *Eriophyes xylostei* Can. — H. 5374.
II. — Sainte-Croix (V), 1040 m. ; Abergement (V), 1170 m. ; Ballaigue (V), 1230 m. ; Vallorbe (V), 1040 m. ; Mont-la-Ville (V), 1040 m. ; Marchissy (V), 1150 m.
Pl. fe. *Aphide.* — H. 7398.
II. — Cernier (N), 910 m.

Lotus corniculatus L.
Ac. fl. *Contarinia loti* De Geer. — H. 3614.
II. — Marchissy (V), 1130 m.; Montcherand (V), 580 m.; Chenit (V), 1020 m. ; Vallorbe (V), 880 m. ; Lignerolle (V), 710 m. ; Ste-Croix (V), 1012 m. ; Rochefort (N), 620 m. ; Diesse (B), 910 m. ; Finhaut (Val.), 1750 m.

Medicago sativa L.
Ac. ti. *Perrisia ignorata* L. — 3515.
II. — Orbe (V), 530 m. ; Abergement (V), 690 m. ; Echallens (V), 625 m.

Onobrychis viciifolia Scop.
Ac. fl. *Contarinia onobrychidis* Kieff. — H. 3686.
II. — Grandevent (V), 660 m.
III. — Bex (V), 900 m. leg. Dr Wilczek.

Origanum vulgare Ll.
Ac. ti. ? . — H. 7288.
II. — Clées (V), 730 m.

Papaver dubium L. var. **collinum** Bogenh.
Ac. fr. *Aulax papaveris* Perris. — H. 2481.
III. — Zermatt (Val.), 1400 m. leg. Dr Wilczek.

Philadelphus coronarius L.
Ac. ti. *Aphis viburni* Scop. — H. 2783.
IV. — St-Gall, 650 m. leg. Dr. P. Vogler.

Phyteuma Halleri All.
Ac. fl. *Perrisia phyteumatis* F. Löw. — H. 5538.
II. — Stelzberg (Gr.), 1300 m.

Picea excelsa Link.
Ac. ti. *Adelges strobilobius* Kalt. — H. 94.
II. — Bullet (V), 1180 m.

Pinus Cembra L.
Acrc. *Eriophyes pini* Nal, var. *cembra* Nal. — H. 6256.
II. — Zermatt (Val.), 1750 m.

Pinus silvestris L.
Pl. ti. *Eriophyes pini* Nal. H. 74.
II. — Abergement (V), 750 m. ; Saxon (Val.), 680 m.
Pl. ti. *Evetria resinella* L. — H. 75.
II. — Saxon (Val.), 680 m.

Poa nemoralis L.
Pl. ti. *Mayetiola poae* Bosc. — H. 264.
II. — Ballaigue (V), 1210 m. ; Concise (V), 500 m. ; Bioley-Orjulaz (V), 605 m.

Polygonum Bistorta L.
Pl. fe. *Cecidomyide.* — H. 2169.
II. — Baulmes (V), 1310 m.

Polygonum viviparum L.
Pl. fe. *Perrisia persicariae* L. — H. 2167.
II. — Fin-Haut (Val.), 1775 m.

Populus italica (Duroi), Moench.
Pl. fe. *Pemphigus spirothecae* Pass. — H. 535.
II. — Cernier (N), 790 m.
Pl. fe. *Pemphigus populi* Courchet. — H. 537.
II. — Cernier (N), 790 m.

Populus nigra L.
Ac. bg. *Pemphigus bursarius* L. — H. 523.
II. — Puidoux (V), 650 m.

Populus tremula L.

Pl. fe. *Harmandia petioli* Kieff. — H. 197.

II. — Vallorbe (V), 640 m.

Pl. fe. *Harmandia cavernosa* Rübs. — H. 508.

II. — Sembrancher (Val.), 740 m.

Pl. fe. *Phyllocoptes populi* Nal. — H. 514.

I. — Zermatt (Val.), 1750 m.

Prunus Padus L.

Pl. fe. *Eriophyes padi* Nal. — H. 3314.

II. — Plans s. Bex (V), 1750 m.

Prunus spinosa L.

Pl. fe. *Eriophyes Similis* Nal. — H. 3294.

II. — Clées (V), 580 m. ; Ste-Croix (V), 1010 m. ; Rochefort (N), 670 m. ; Cernier (N), 905 m.

Quercus Robur L. — pedunculata Ehrh.

Ac. ti. *Andricus inflator* Hartig (gén. sexuée). — H. 1205.

II. — Payerne (V), 610 m.

Ac. bg. *Andricus* (*globuli*) *inflator* Hartig (gén. asexuée). — H. 1277,

II. — Payerne (V), 610 m.

Pl. fe. *Stenolechia gemmella* L. — H. 1300 B.

II. — Clées (V), 610 m. ; Suchy (V), 605 m.

Pl. fe. *Cecidomyide.* — H. 1306 A.

II. — Dorénaz (Val), 550 m.

Pl. fe. *Dryophanta folii* L. — *Diplosis quercus folii* L. gén. agame. — H. 1320.

II. — Clées (V), 610 m.

Pl. fe. *Dryophanta longiventris* Hartig — *Diplolepis longiventris* Hartig. — H. 1322.

II. — Clées (V), 610 m. ; Bofflens (V), 640 m.

Pl. fe. *Andricus curvator* Hartig. — H. 1351.

II. — Agiez (V), 560 m.

Quercus sessiliflora Salisb.

Ac. bg. *Andricus fecundator* Hartig. — H. 1214.

II. — Bullet (V), 980 m. ; Vuitebœuf (V), 1180 m. ; Abergement (V), 1170 m. ; St-Cergue (V), 1080 m. ; Bex (V), 860 m.

Pl. fe. *Andricus glandulae* Schenk. — H. 1256.

II. — Clées (V), 610 m.

Ac. bg. *Biorrhiza pallida* Oliv. — H. 1262.

II. — Bursins (V), 620 m.

Pl. ti. *Stenolechia gemmella* L. — H. 1300 B.

II. — De Baulmes à Romainmôtier (V), 570 à 730 m. ; Bôle (N), 580 m. ; Rochefort (N), 645 m.

Pl. ti. *Macrodiplosis dryobia* F. Löw. — H. 1306.

II. — Abergement (V), 1120 m. ; Rances (V), 780 m.

Pl. fe. *Macrodiplosis volvens* Kieff. — H. 1307.

II. — Ste-Croix (V), 780 m.

Pl. fe. *Dryophanta folii* L. — *Diplosis quercus folii* L. gen. agame. — H. 1320.

II. — Vuitebœuf (V), 1180 m. ; Bullet (V), 980 m. ; Abergement (V), 1170 m. ; Bofflens (V), 590 m.

Pl. fe. *Dryophanta divisa* Hartig. — H. 1328.

II. — Bullet (V), 980 m. ; Bière (V), 840 m.

Pl. fe. *Andricus curvator* Hartig. — H. 1351.

II. — Bursins (V), 620 m. ; Saxon (Val), 680 m.

Pl. fe. *Neuroterus quercus baccarum* L. — H. 1355.

II. — Fully (Val.), 630 m.

Rhamnus alpina L.

Pl. fe. *Trioza Kiefferi* Giard. — H. 4065.

II. — Bullet (V), 1180 m. ; Vallorbe (V), 890 m.

Rhododendron ferrugineum L.

Ac. ti. *Perrisia rhododendri* Kieff. — H. 4551.

II. — Ormont-dessous (V), 1710 m. ; Blonay (V), 1660.

Pl. fe. *Eriophyes alpestris* Nal. — H. 4552.

II. — Fin-Haut (Val.), 1905 m. ; Val de Nendaz (Val.), 2000 m. ; Zermatt (Val.), 1750 m.

Rhododendron ferrugineum X hirsutum.

Ac. ti *Perrisia rhododendri* Kieff.

II. — Seelisberg (Uri), 950 m. Nouveau pour cet hybride. Déterminé par le Dr C. Houard, 25-9-1922.

Ribes rubrum L.

Pl. fe. *Myzus ribis* L. — H. 2808.

II. — Chenit (V), 1030 m.

Rosa eglantaria L.

Pl. fe. *Rhodites eglantariae* Hartig. — H. 3195.

II. — Montcherand (V), 565 m.

Rubus idaeus L.
Plrc. *Lasioptera rubi* Heeger. — H. 2961.
II. — Altorf (Uri), 580 m.

Rumex scutatus L.
Ac. fl. *Trioza rumicis* F. Löw. — H. 2145.
III. — Pont de Nant s. Bex (V), 1700 m. leg. Dr Wilczek.

Salix albicans Boujean.
Pl. fe. *Oligotrophus capreae* Winn. — H. S. 61.
III. — Drausinaz s. Bex (V), 1780 m. leg. Dr Wilczek. (Nouveau pour ce saule.)
Pl. fe. *Pontania pedunculi* Hartig. — H. S. 67.
III. — Drausinaz s. Bex (V), 1780 m. leg. Dr Wilczek, (Nouveau pour ce saule.)

Salix ambigua Ehrh. (= S. aurita X repens).
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. S. 66.
II. — Ste-Croix (V), 1090 m. (Nouveau pour ce saule.)

Salix caprea L.
Pl. fe. *Eriophyide.* H. S. 62. forme C. = 813.
III. — Buttes (N), 855 m. leg. P. Perret.
Pl. fe. *Pontania pedunculi* Hartig. — H. 815.
III. — Buttes (V), 855 m. ; Gorgier (N), 1180 m., leg. P. Perret.

Salix cinerea L.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. 904.
II. — Hérémence (Val.), 1510 m.

Salix grandifolia Seringe.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. S. 66.
III. — Senglioz s. Bex (V), 1900 m., leg. Dr Wilczek. (Nouveau pour ce saule.)

Salix helvetica Vill.
Pl. fe. *Eriophyide.* — H. 986.
III. — Saas (Val.), 2000 m., leg. A. Pillichody.

Salix incana Schrank.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. 773.
II. — Chenit (V), 1048 m.

Salix Myrsinites L.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. 998.
III. — Gemmi (B), 1900 m., leg. Dr Wilczek.

Salix nigricans Sm.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. 935.
II. — Clées (V), 580 m.

Salix purpurea L.
Ac. ti. *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. — H. 648.
II. — Ballaigue (V), 640 m.
III. — Grandson (V), 430 m., leg. Dr E. Hess.
Pl. ti. *Rhabdophaga salicis* Schrank. — H. 696.
II. — Sergey (V), 612 m.
Pl. fe. *Pontania vesicator* Bremi. — H. 705.
II. — Valangin (N), 725 m.
III. — Sent (Gr), leg. Dr Wilczek.
Pl. fe. *Pontania salicis* Christ. — H. 708.
II. — Valangin (N), 690 m.

Salix retusa L.
Pl. fe. *Pontania vesicator* Bremi. — H. 1004.
II. — Fin-Haut (Val.), 1775 m.

Salvia pratensis L.
Pl. fe. *Eriophyes salviae* Nal. — H. 4874.
II. — Vuitebœuf (V), 780 m. ; Vallorbe (V), 850 m.

Sambucus nigra L.
Pl. fe. *Epitrimerus trilobus* Nal. — H. 5333.
II. — Ballaigue (V), 645 m. ; Lausanne (V), 470 m.

Sambucus racemosa L.
Pl. fe. *Epitrimerus trilobus* Nal. — H. 5335.
II. — Cernier (N), 940 m. ; Altorf (Uri), 620 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.

Silene nutans L.
Ac. fl. — *Cecidomyide.* — H. 2279.
II. — Bullet (V), 1080 m.
Pl. fe. *Gelechia cauligenella* Schmid. — H. 2282.
II. — Sainte-Croix (V), 850 m. ; Fully (Val.), 720 m.

Silene vulgaris Garcke.
Ac. fl. *Perrisia floriperda* F. Löw. — H. 2261.
II. — Marchissy (V), 1150 m.

Solanum Dulcamara L.
Ac. fl. *Eriophyes cladophthirus* Nal. — H. 4981.
II. — Lausanne (V), 470 m. ; Altorf (Uri), 580 m.

Stachys rectus L.
Ac. fl. *Perrisia stachydis* Bremi. — H. 1863.
III. — Sion (Val.), 500 m. ; leg. Dr Wilczek.

Taxus baccata L.
Ac. ti. *Oligotrophus taxi* Inchb. — H. 150.
II. — Vallorbe (V), 1040 m. ; Seelisberg (Uri), 750 m.

Teucrium Chamaedrys L.
Ac. fl. *Copium clavicorne* L. — H. 4770.
II. — Montcherand (V), 570 m. ; Clées (V), 590 m. ; Premier (V), 780 m. ; Vallorbe (V), 870 m.
Pl. fe. *Phyllocoptes teucrii* Nal. — H. 4773.
II. — Lignerolle (V), 650 m. ; Sainte-Croix (V), 650 m. ; Rochefort (N), 645 m.

Teucrium montanum L.
Ac. fl. *Copium teucrii* Host. — H. 4762.
II. — Clées (V), 680 m. ; Rochefort (V), 645 m.

Thymus Serpyllum L.
Ac. ti. *Eriophyes Thomasi* Nal. — H. 4920.
II. — Fin-Haut (Val.), 1810 m.
III. — Zermatt (Val.), 1450 m., leg. Dr Wilczek.

Tilia cordata Miller.
Pl. fe. *Eriophyes tiliae* Pagenst. var. *liosoma* Nal. (Erineum nervale Kunze). — H. 4145.
II. — Veytaux (V), 950 m.
Pl. fe. *Eriophyes tiliae* Pagenst. var. *liosoma* Nal. (Erineum tiliaceum Pers). — H. 4146.
II. — Agiez (V), 515 m. ; Vuitebœuf (V), 565 m. ; Cernier (N), 840 m. ; Altorf (Uri), 570 m.
Pl. fe. *Eriophyes tiliae* Pagenst. — H. 4151.
II. — Altorf (Uri), 650 m.
Pl. fe. *Oligotrophus Reaumurianus* F. Löw. — H. 4152.
II. — Veytaux (V), 950 m.

Tilia platyphyllos Scop.
Ac. ti. *Contarinia tilianum* Kieff. — H. 4123.
II. — Clées (V), 580 m.
III. — Couvet (N), 1000 m., leg. P. Perret.
Pl. fe. *Perrisia tiliamvolvens* Rübs, — H. 4131.
II. — Clées (V), 580 m.

Pl. fe. *Eriophyes tiliae* Pagenst, var. *exilis* Nal. — H. 4133.
II. — Agiez (V), 560 m. ; Cernier (N), 840 m.
Pl. fe. *Eriophyes tiliae* Pagenst. — H. 4135.
II. — Agiez (V), 560 m. ; Vallorbe (V), 890 m. ; Fin-Haut (Val.), 1645 m.
Pl. fe. *Contarinia tiliarum* Kieff. — H. 4136.
II. — Montcherand (V), 565 m.
III. — Couvet (N), 1000 m., leg. P. Perret.
Pl. fe. *Oligotrophus Reaumurianus* F. Löw. — H. 4137.
II. — Vallorbe (V), 890 m.

Ulmus campestris L.
Pl. fe. *Tetraneura ulmi* De Geer, — H. 2048.
II. — Montcherand (V), 565 m.
Pl. fe. *Schizoneura ulmi* L. — H. 2050.
II. — Montcherand (V), 565 m.
Pl. fe. *Schizoneura lanuginosa* Hartig. — H. 2051.
II. — Montcherand (V), 565 m.
Pl. fe. *Eriophyes ulmi* Nal. (E. ulmicola Kieff). — H. 2053.
II. — Valeyres, s. R. (V), 505 m.

Ulmus laevis Pallas.
Pl. fe. *Tetraneura ulmi* De Geer, — H. 2058.
II. — Montcherand (V), 565 m.

Ulmus scabra Miller.
Pl. fe. *Pemphigus pallidus* Haliday, — H. 2062.
II. — Abergement (V), 840 m. ; Rances (V), 1045 m.; Baulmes (V), 980 m. ; Marchissy (V), 950 m. ; Cernier (N), 950 m.
Pl. fe. *Tetraneura ulmi* De Geer. — H. 2066.
II. — Montcherand (V), 565 m. ; Clées (V), 640 m. ; Rances (V), 1045 m. ; Chenit (V), 1030 m. ; Bex (V), 1150 m. ; Altorf (Uri), 510 m.
Pl. fe. *Schizoneura ulmi* L. — H. 2067.
II. — Marchissy (V), 950 m. ; Clées (V), 640 m. ; Rances (V), 1045 m. ; Sainte-Croix (V), 1040 m. ; Vallorbe (V), 890 m. ; Chenit (V), 1030 m. ; Cernier (N), 940 m. ; Gryon (V), 1120 m.; Altorf (Uri), 510 m.

Urtica dioeca L.
Pl. fe. *Perrisia urticae* Perris. — H. 2095.
II. — Genollier (V), 520 m. ; Chenit (V), 1030 m. ; Vaulion (V),

1018 m.; Giez (V), 530 m.; Denezy (V), 760 m.; Lausanne (V), 376 m.; Bouveret et Villeneuve (V), 380 m.; Bex (V), 510 m.; Fin-Haut (Val.), 1645 m.

Verbascum Lychnites L.
Ac. fl. *Asphondylia verbasci* Vallot. — H. 5004.
III. — Lavey (V), 450 m., leg. Dr Wilczek.

Veronica Chamaedrys L.
Ac. ti. *Perrisia veronicae* Vallot. — H. 5080.
II. — Fin-Haut (Val.), 1810 m.

Veronica fruticans Jacq.
Ac. fl. *Dasyneura Jaapi* Rübs. — H. 5109.
II. — Fin-Haut (Val.), 1850 m.

Veronica montana L.
Ac. ti. *Perrisia veronicae* Vallot — H. 5091.
II. — Lignerolle (V), 710 m.

Viburnum Lantana L.
Pl. fe. *Oligotrophus Solmsii* Kieff. — H. 5349.
II. — Vuitebœuf (V), 820 m. ; Puidoux (V), 740 m. ; Rochefort (N), 655 m. ; Seelisberg (Uri), 850 m.
Pl. fe. *Eriophyes viburni* Nal. — H. 5350 m.
II. — Agiez (V), 560 m. ; Abergement (V), 760 m. ; Vuitebœuf (V), 780 m.

Vitis vinifera L.
Ac. ti. *Phyllocoptes vitis* Nal. — H. 4106.
II. — Nyon (V), 430 m.

TABLE BOTANIQUE

Pages
Acer campestre L 424
» Opalus Miller 424
» pseudoplatanus L 424
Aegopodium Podograria L 424
Alaus alnobetula (Ehrh.) Hartig 424
» incana (L) Medikus 424
» rotundifolia Miller 425
Artemisia campestris L 425
Arundo Phragmites L 425
Atropa Belladona L 425
Betula pendula Roth 425
» tomentosa Reith et Abel 425
Bromus erectus Hudson 425
Bupleurum falcatum L 425
Buxus sempervirens L 425
Campanula ranunculoïdes L 426
» rhomboidalis L 426
» rotundifolia L 426
Cardamine pratensis L 426
Carpinus Betulus L 426
Chrysanthemum Leucanthemum L 426
Clematis Vitalba L 426
Cornus sanguinea L 426
Coronilla Emerus L 426
» varia L 426
Corylus Avellana L 427
Cynodon Dactylon (L) Pers. 427
Cytisus sagittalis (L) Koch 427
Epilobium angustifolium L 427
Euphorbia amygdaloïdes L 427
» Cyparissias L 427
Evonymus vulgaris Miller 427
Fagus silvatica L 427
Fillipendula Ulmaria Maxim. 428
Fraxinus excelsior L 428
Galium verum L 428
Hieracium umbellatum L 428
Juglans regia L 428
Juniperus communis L 428
Lactuca muralis (L) Fresenius 428
Lonicera alpigena L 429
» Xylosteum L 429
Lotus corniculatus L 429
Medicago sativa L 429
Onobrychis viciifolia Scop. 429
Origanum vulgare L 429
Papaver dubium L., var. collinum Bogenh 429
Philadelphus coronarius L. 430
Phyteuma Halleri All. 430
Picea excelsa Link. 430
Pinus Cembra L 430
Pages
Pinus silvestris L 430
Poa nemoralis L 430
Polygonum Bistorta L 430
» viviparum L 430
Populus italica (Duroi) Moench 430
» nigra L 430
» tremula L 431
Prunus Padus L 431
» spinosa L 431
Quercus Robur L. 431
» sessiliflora Salisb. 431
Rhamnus alpina L 432
Rhododendron ferrugineum L 432
» ferrugineum hirsutum 432
Ribes rubrum L 432
Rosa eglantaria L 432
Rubus idaeus L 433
Rumex scutatus L 433
Salix albicans Boujean 433
» ambigua Ehrh. 433
» caprea L 433
» cinerea L 433
» grandifolia Seringe 433
» helvetica Vill. 433
» incana Schrank 433
» Myrsinites L 433
» nigricans Sm. 434
» purpurea L 434
» retusa L 434
Salvia pratensis L 434
Sambucus nigra L 434
» racemosa L 434
Silene nutans L 434
» vulgaris Garcke 434
Solanum Dulcamara L 434
Stachys rectus L 435
Taxus baccata L 435
Teucrium Chamaedrys L 435
» montanum L 435
Thymus Serpyllum L 435
Tilia cordata Miller 435
» platyphyllos Scop. 435
Ulmus campestris L 436
» laevis Pallas 436
» scabra Miller 436
Urtica dioeca L 436
Verbascum Lychnites L 437
Veronica Chamaedrys L 437
» fruticans Jacq. 437
» montana L 437
Viburnum Lantana L 437
Vitis vinifera L 437

TABLE ZOOLOGIQUE

	Numéros	Pages
Adelges strobilobius Kalt	94	430
Aphide	5373, 7398	429, 429
Aphis viburni Scop.	2783	430
Andricus curvator Hartig	1351	431, 432
» fecundator Hartig	1214	431
» glandulae Schenk	1256	431
» (globuli) inflator Hartig	1277	431
» inflator Hartig	1205	431
Asphondylia coronillae Vallot	3670	426
» verbasci Vallot	5004	437
Aulacidea hieracii Bouché	6155	428
Aulax papaveris Perris	2481	429
Biorrhiza pallida Oliv	1262	431
Cecidomyide	1306, 2169, 2279, 2663	431, 430 431, 426
Contarinia loti De Geer	3614	429
» onobrychidis Kieff	3686	429
» tiliarum Kieff	4123, 4136	435, 436
Copium clavicorne L	4770	435
» teucrii Host	4762	435
Dasyneura Jaapi Rübs	5109	437
Diplolepis longiventris Hartig	1322	431
Diplosis quercus folii L	1320	431, 432
Dryophanta divisa Hartig	1328	432
» folii L	1320	431, 432
» longiventris Hartig	1322	431
Epitrimerus trilobus Nal	5333, 5335	434, 434
Eryophyide	813, 986, 4007	433, 433, 424
Eriophyes alpestris Nal	4552	432
» avellanae Nal	1056	427
» brevitarsus Fockeu	1120, 1133	424, 425
» cladophthirus Nal	4981	434
» convolvens Nal	3960	427
» fraxini Karp	4636	428
» laevis Nal	1128, 1138	424, 425
» macrorrhynchus Nal	4006	424, 424
» macrotrichus Nal	1046	426
» Nalepei Fockeu	1132	425
» nervisequus Can	1165	428
» » var maculifer Trotter	1164	428
» padi Nal	3314	431
» pini Nal	74	430
» » var. cembra Nal	6256	430
» » rudis Can	1079	425
» rudis var. calycophthirus Nal	1089	425

	Numéros	Pages
Eriophyes salviae Nal	4871,	434
» Schmardae Nal	5503	426
» Similis Nal	3294	431
» stenaspis Nal	1160	427
» tenuis Nal	289	425
» Thomasii Nal	4920	435
» tiliae Pagenst	4135, 4151	436, 435
» » var. exilis Nal	4133	436
» » var. liosoma Nal	4145, 4146	435, 435
» tristriatus Nal	461	428
» » var. erinea Nal	462	428
» ulmi Nal (E. ulmicola Kieff)	2053	436
» viburni Nal	5350	437
» vitalbae Can	2413	426
» xylostei Can	5374	429
Evetria resinella L	75	430
Gelechia cauliginella Schmid	2282	434
Harmandia cavernosa Rübs	508	431
» petioli Kieff	497	431
Hoplocampa xylostei Giraud	5369	429
Lasioptera rubi Heeger	2964	433
Lipara lucens Meigen	238	425
Lonchaea lasiophthalma Macq	237	427
Macrodiplosis dryobia F. Löw	1306	432
» volvens Kieff	1307	432
Macrosiphum solani Kalt	4974	425
Mayetiola poae Bosc	264	430
Miarus campanulae L	5509	426
Mikiola fagi Hartig	1151	427
Mompha decorella Stephan	4347	427
Monarthropalpus buxi Laboulb	3911	425
Myzus ribis L	2808	432
Neuroterus quercus baccarum L	1355	432
Oligotrophus	127, 1155	428, 427
» capreæ Winn	861	433
» corni Giraud	4543	426
» Reaumurianus F. Löw	4137, 4152	436, 435
» Solmsii Kieff	5349	437
» taxi Inchb	150	425
Pediaspis aceris Först	3985, 4005	424, 424
Pemphigus bursarius L	523	430
» pallidus Haliday	2062	436
» populi Courchet	537	430
» spirothecae Pass	535	430
Perrisia	3678	426
» acercrispans Kieff, var. rubella Kieff	4025	424
» alni F. Löw	1127	425
» bupleuri Wachtl	4409	425
» capitigena Bremi	3883	427
» cytisi Kieff	3385	427

	Numéros	Pages
Perrisia floriperda F. Löw	2261	434
» fraxini Kieff.	4644	428
» galii H. Löw	5292	428
» ignorata L.	3515	429
» Kiefferiana Rûbs.	4348	427
» persicaria L	2167	430
» phyteumatis F. Löw	5538	430
» rhododendri Kieff.	4551	432, 432
» stachydis Bremi	4863	435
» subpatula Bremi	3896	427
» tiliamvolvens Rübs.	4131	435
» trachelii Wacht	5513	426
» ulmariae Bremi	2839	428
» urticae Perris	2095	436
» veronicae Vallot	5080, 5091	437, 437
Phyllocoptes populi Nal	514	431
» teucrii Nal	4773	435
» vitis Nal	4106	437
Pontania pedunculi Hartig	S. 67, 815	433, 433
» salicis Christ.	S. 66, 773, 904, 935, 998	433 433, 433 433, 433, 434, 434
» vesicator Bremi	705, 1004	434, 434
Psyllopsis fraxini L.	4641	428
Rhabdophaga rosaria H. Löw	684	434
» salicis Schrank	696	434
Rhodites eglantariae Hartig	3195	432
Rhopalomyia hypogea F. Löw	5736	426
» tubifex Bouché	5777	425
» Valeri Tavares	6277	428
Schizoneura lanuginosa Hartig	2051	436
» ulmi L.	2050, 2067	436, 436
Siphocoryne xylostei Schank	5389	429
Stenolechia gemmella L.	1300	431. 432
Tenuipalplus Geisenheyneri Rübs.	7194	426
Tetraneura ulmi De Geer	2048, 2058, 2066	436, 436, 436
Trioza aegopodi F. Löw	4455	424
» flavipennis Förster	6116	428
» Kiefferi Giard	4065	432
» rumicis F. Löw	2145	433
?	7288	429

E. Wilczek. — Note sur la présence du Cordiceps capitata (Holm.) Link en Suisse.

En 1918, M. Foëx[1], le distingué directeur de la station de pathologie végétale à Paris, décrivait dans notre Bulletin un *Cordiceps* provenant des forêts du Jorat près Savigny. L'unique échantillon trouvé était incomplet : il lui manquait le substratum et la partie inférieure, et, dès lors, l'identification avec une espèce connue était impossible.

Toutefois, M. Foëx pensait que l'échantillon avait poussé sur un champignon et qu'il y avait lieu de le rapprocher du *Cordiceps capitata.*

Nous avons eu le plaisir de retrouver au mois d'octobre dernier, aux environs de Vauderens, de nombreux échantillons du *Cordiceps* en question. Les prévisions de M. Foëx se sont trouvées exactes. Ce champignon croît sur le stroma hypogé d'*Elaphomyces granulatus* et ses caractères correspondent en tous points à ceux de *Cordiceps capitata.*

Ce champignon est rare et peu observé en Suisse. *Secretan*[2], qui résume les données antérieures, le décrit, mais ne mentionne aucune localité. Un des échantillons examinés lui avait été envoyé par Trog. Les diverses publications de J.-G. *Trog* sont muettes au sujet des localités. M. de *Jaczewski*[3] cite, d'après des échantillons d'herbier, celles de L. Fischer (environs de Berne) et de J. G. Trog (Grüsisberg). F. *Corboz*[4] ne mentionne pas ce champignon et enfin, notre vénéré ami, M. Ch.-E. *Martin*[5], conformément au plan de son catalogue méritoire, se contente d'en signaler l'existence en Suisse. Il y a donc lieu d'ajouter aux localités de Berne et de Grüsisberg, celles de Savigny et de Vauderens. Nul doute que ce champignon intéressant se trouvera ailleurs dans les bois de conifères du plateau suisse.

---

[1] *Foëx*, E. Note sur un Cordiceps. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. 52, 199, 1918.

[2] *Secretan*, L. Mycographie suisse. T. III, 665.

[3] *Jaczewski*, A. de. Dothideacées de la Suisse. Bull. Soc. mycologique de France. T. XI, 1895, p. 191.

[4] *Corboz*, F. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. 1893, 95, 98, 1903.

[5] *Martin*, Ch. E. Catalogue systématique des Basidiomycètes charnus etc. de la Suisse romande, 1919. p. 47.

H. Blanc. — L'Epinoche à queue lisse dans le Léman.

Séance du 25 octobre 1922.

Prof. Henri Blanc communique quelques renseignements relatifs à l'apparition de *l'Epinoche à queue lisse* dans les eaux des bassins du Rhin et du Rhône, et dans le lac Léman. V. Fatio, dans sa Faune des Vertébrés de la Suisse, avait signalé la présence de cette espèce de poisson dans les eaux de la Birse et de la Wiese, aux environs de Bâle, espèce vivant aussi dans les cours d'eau de l'Allemagne du Sud et ayant probablement émigré dans nos eaux suisses par le Rhin.

Le 15 mars 1922, un exemplaire d'Epinoche pris dans une bouteille à Vairons posée dans le Talent, près d'Echallens, était apporté au Laboratoire de zoologie de l'Université ; mais sans autre indication, inutile de disserter sur sa provenance qui pourrait bien être accidentelle. — Il est certain que l'Epinoche (*Gasterosteus aculeatus. var. gymnurus.*) vit maintenant dans les eaux du bassin du Rhône, dans le lac Léman et que ce poisson s'y reproduit.

M. Vouga, inspecteur de la pêche à Neuchâtel, a capturé en 1921 cette petite espèce dans le Bras noir, près de Sierre ; il suppose avec raison qu'elle y a été introduite par quelque particulier. D'après les renseignements fournis par M. W. Morton, le canal de Sierre a été à sec pendant l'été 1921 ; pour éviter la mort, les Epinoches sont parties, émigrant plus en aval, direction Rhône et le lac Léman. En ce même été sec de 1921, la présence de ce petit poisson a été constatée dans les mares de Saillon et dans le canal de Noville. — Le 20 juillet 1922, M. Ruchat, chef garde-pêche, apportait au Laboratoire de zoologie 7 Epinoches pêchées le jour avant dans le port de Villeneuve et le lendemain, le professeur Blanc en capturait 15 exemplaires, soit 4 mâles et 11 femelles jeunes et adultes, dont une portait des œufs prêts à être pondus. — Au commencement d'août, la présence de l'Epinoche était constatée par M. le Dr Murisier dans le port de la Tour-de-Peilz, puis à l'embouchure de la Veveyse et aux bains de Vevey.

Si l'Epinoche est un des rares poissons qui prennent soin de leur progéniture, le mâle construisant un nid qu'il surveille en défenseur courageux lorsque la femelle y a déposé ses œufs ; si ce petit poisson est encore intéressant par les nombreuses variations qu'il présente et aussi par les nombreux parasites dont il est l'hôte, c'est un être très vorace et qui, les pisciculteurs le savent bien, est très friand d'alevins ; il dévore les œufs que ses congénères pondent sur les plantes, sur les pierres, dans les cours d'eaux ou dans les lacs, près du rivage. Il est donc à souhaiter que ce nouveau membre de la faune ichtyologique des eaux du Léman ne puisse pas s'y acclimater définitivement ; sa destruction est plutôt à recommander.

DONS A LA BIBLIOTHÈQUE

Dr E. Bugnion. — *La pariade de l'Empuse* (Revue d'Histoire naturelle appliquée, vol. III, N° 3).

Dr E. Bugnion. — *Note relative à l'Ameles spallanziana.* (Bulletin de la Société Zoologique de France, tome XLVII, N° 6-7.)

Blankart, Charles. — *La politique régulatrice des changes au cours de la guerre mondiale.* (Thèse.)

J. Courvoisier. — Le « problème » des stations des diatomées en Suisse.

L'étude des « Stations » de diatomées est captivante ; comment se transportent et s'étendent ces algues microscopiques ? Comment se forment les nouvelles stations ? Voilà un sujet à étude auquel il est assez difficile de répondre, mais pour quelques stations la question est pourtant résolue d'une manière irréfutable. Ce dont je vous entretiendrai un peu plus loin. Quels sont les moyens mécaniques de la propagation des Diatomées ?

Il est fort possible, et plusieurs diatomistes sont d'avis que le vent doit être un des agents principaux enlevant pour les transporter ailleurs les spores dormantes soit hibernales de certaines diatomées et qui trouvant de l'humidité et une luminosité suffisante continuent à vivre et à se multiplier dans leur nouveau milieu. Mais il n'y a pas que le vent comme agent de transport ; les cours d'eau grossis, les ruptures de barrages et de poches dans les montagnes aident aussi au transport, puis on émet cette hypothèse que les oiseaux aquatiques pourraient fort bien aider au transport, et transplanter très au loin des algues et des mousses sur lesquelles vivent des diatomées. Une première constatation est celle-ci : Pour le moment du moins, les nouvelles stations sont composées exclusivement d'espèce de diatomées des pays du Nord, et pourquoi ?

Je puis m'expliquer la chose ainsi : les oiseaux aquatiques, les canards surtout qui, pour plusieurs espèces, se nourrissent presque exclusivement d'algues qui ont souvent une enveloppe mucilagineuse et collante peuvent très bien transporter collées sur leur camail quelques portions d'algues dans leur migration du Nord vers le Sud ; ces oiseaux font généralement des étapes d'un lac à un autre lac ou cours d'eau, et, à cette saison généralement, nos lacs de montagne ne sont pas encore gelés et servent de place de repos aux oiseaux qui y trouvent aussi leur nourriture et peuvent ainsi fort bien abandonner sur les dits lacs les bribes d'algues qu'ils ont transporté du Nord et qui reprennent immédiatement vie.

Voilà, à mon humble avis, pourquoi les diatomées transportées sont on peut dire toujours des espèces du Nord. Et si, dans nos lacs et étangs de montagne, on ne retrouve pas d'espèces de diatomées du Midi, j'émet cette idée que : lors de la migration des oiseaux aquatiques au printemps avant la « saison des nids », ces oiseaux ne peuvent pas faire escale sur nos lacs de montagne qui sont encore presque tous gelés et par ce fait sont interdits aux oiseaux migrateurs.

Voici une preuve à l'appui de cette théorie : dans le Jura Vaudois, à la Goille de la « Givrine », on trouve deux ou trois formes d'Eunotia à plusieurs bosses ou vagues qui sont incontestablement des diatomées provenant du Nord de l'Europe, Suède ou Finlande et je ne serais pas éloigné de croire que ces algues ont été transportées par des canards ou des oies dans leurs migrations. L'homme aussi a servi à la dissémination d'espèces de diatomées : je ne citerai que deux exemples pris aux environs immédiats de Lausanne.

Dans une petite pièce d'eau d'une campagne au-dessous de Lausanne j'ai trouvé une espèce d'Epithémia caractéristique de la flore diatomique de Belgique, et, après enquête, j'ai découvert que le propriétaire avait fait venir l'année auparavant de Belgique des poissons vivants avec quelques plantes aquatiques ! L'espèce s'était parfaitement adaptée et se reproduisait abondamment.

Un second exemple : dans une ancienne cressonnière à Cour sous Lausanne, j'ai trouvé un « Synédra » dont l'habitat habituel est le Bassin de l'Aar et qui n'était pas connu chez nous ; en m'informant, j'ai découvert que le propriétaire, grand pêcheur en rivière, avait fait venir dans de la mousse provenant des environs de Brugg, des larves de la Perla bicaudata que l'on emploie comme amorce pour la pêche de l'omble de rivière, l'envoi de mousse avait été déposé dans la cressonnière et la « Synédra » en question s'était parfaitement adaptée à son nouveau domicile ; la rigole formant exutoire permanent à cette cressonnière est maintenant abondamment peuplée de la dite Synédra. C'est un grand plaisir pour un diatomiste de découvrir une espèce de Diatomée nouvelle pour la Suisse. Mais combien est plus captivant encore l'étude du problème des « Stations » qui, je l'espère, sera élucidé pour quelques cas. Mais l'étude est longue et j'engage tous les diatomistes à s'en occuper sérieusement ; ils ne seront pas toujours déçus dans leurs recherches.

Lausanne, en octobre 1922.

TABLE DES MATIÈRES

DU

Volume 54

paru en 1921 et 1922.

Les chiffres suivis de p.-v. se rapportent aux pages de procès-verbaux.

Les titres des mémoires sont précédés d'une * sous le nom d'auteur.

Acromyrmex Balzani, Em. n. var. *multituber*. Santschi, 362.
Acromyrmex Landolti For. n. var. *nivalis*. Santschi, 362.
Acromyrmex nigrosetosa For. n. var. *diabolica*. Santschi, 362.
Aegosoma scabricorne Scop., Barbey, 26.
Ailanthus glandulosa, rayons médullaires. P. Jaccard, 253.
Amann, Jules.
*Une application du calcul des probabilités aux statistiques des sciences biologiques expérimentales, 267 ; p.-v. 19.
Amstein, Hermann, démission, p.-v. 13.
André, Emile.
*Les omblières du Léman, 273 ; p.-v. 19.
*Le lac Lioson et sa faune, p.-v. 29.
Application du calcul des probabilités, Amann, 267.
Apterostigma affinis, n sp., Santschi, 354.
Araignées cavernicoles, Mercanton, 111.
Atta polita, Em. n. var., *Lizeri*, Santschi, 364.
Atta sexdens, n. var· *fuscata*, Santschi, 362.
Aubert-Piguet, Marcel, candidat, p.-v. 10.
Avion, son application à la glaciologie, Mercanton, 298.
Balancement superficiel des couches, Lugeon et Oulianoff, 383.
Barbey, Albert, démission, p.-v. 13.
Bas-fonds exposés aux gelées de la Sèche des Amburnex, Pillichody, 326.
Bergschläger, Lugeon, 116.
Biermann, Charles, nommé vérificateur p.-v. 16
Bilan au 31 décembre 1921, p.-v. 16.
Blanc, Henri, nommé président de la commission de gestion, p.-v. 16.
Blanc, Henri.
Les variations et leur hérédité chez les mollusques, p.-v. 10.
*L'épinoche à queue lisse, 443 ; p.-v. 28.
Bois silicifié, Amann, 70 ; Jacot-Guillarmod, 71.
Bolens, Charles, décédé, p.-v. 11.
Bonjour, Jules.
*Le cœur et l'âme, 319 ; p.-v. 25.
Bruderer, Willy, candidat, p.-v. 11.
Bruderer, Willy.
*Sur la tectonique et la stratigraphie du bord septentrional du massif de l'Aar, 209 ; p.-v. 12.
Budget pour 1922, p.-v. 16 ; pour 1923, p.-v. 36.
Bührer, Christian.
*La hauteur moyenne de la pluie à Montreux, 252 ; p.-v . 20.
Burdet Adolphe.
Scène de la vie intime des oiseaux et films d'oiseaux en liberté, p.-v. 1
Calcul des probabilités, Amann, 267.
Camponotus Holzi, n. sp., Forel, 134.

Camponotus Mus Rog. n. var. *mendozana,* Santschi, 377.
Camponotus nitens Mayr n. var. *Furmanni,* Forel, 135.
Camponotus punctulatus Mayr, st. *termitarius* Em. n. var. *héliades,* Santschi, 377.
Camponotus sexguttatus F. n. var. *albotaeniolata,* Forel, 135.
Oulianoff, Nicolas.
  *Simplification dans l'emploi du canevas stérographique, 407.
Cérambycides xylophages, Barbey, 26.
Champignons saprophytes de *Geranium,* Cruchet, 105.
Champod, Gérard, candidat, p.-v. 1, 2.
Chapuis, Samuel.
  *Le grand hydrophille brun, p.-v. 11.
Chauveaud, Gustave.
  *La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie (par A. Dauphiné), 295.
Cherix, M.
  *Les éléments et leurs combinaisons à l'état cristallisé, 391 ; p.-v. 24.
Chlorure de chaux pour l'empoisonnement des poissons, Bornand, 67.
Chuard, Jules, candidat, p -v. 12.
Chavannes, Emile-F.
  *Documentation et classification, 27.
Bonjour, Jules.
  *Cœur et âme, 319.
Biermann, Charles.
  *Collections géographiques de l'Université, 32.
Commission de vérification des comptes, rapport pour 1920, p.-v. 2 ; p.-v. 21.
Convention entre la Société et la commune de l'Isle, p.-v. 19.
Convention entre M. E. Wilczek et la Société, p.-v. 22.
Cordone, Raphaël, candidat, p.-v. 12 ; admission, p.-v. 12.
Courvoisier, Jules.
  *Le problème des stations de Diatomées en Suisse, 445.
Courvoisier, Rachel, candidate, p.-v. 11.
Jacot-Guillarmod, J.
  *Crâne de Brokenhill, 208.
Cremastogaster longispina E. var. *Naumannae* n. var. Forel, 133.
Cruchet, Denis.
  *Recherches mycologiques, p.-v. 29.
Cruchet, Paul.
  Etude d'une nouvelle rouille des Carex, p.-v. 25.
  *Contribution à l'étude des Urédinées (coll. E. Mayor, A. Hasler), 339.
Ctenyza Sauvagesi, Morton, 113.
Cygnes du Léman, Maillefer, 149.
Dauphiné, André.
  *La constitution des plantes vasculaires, par Gustave Chauvaud, 295.
Décombaz, Henri, candidat, p.-v. 24, 25.
Demierre, Henri, démission, p.-v. 19.
Dentaux (les Grottes), Jacot-Guillarmod, J., 193.
Diatomées (le problème de leurs stations), J. Courvoisier, 445.
Documentation et classification, Chavannes, 27.
Dolichodérines, Myrmicines, etc., Santschi, 345.
Dorylinae, Santschi, 8.
Dorymyrmex, breviscapis For. n. st. *speculiceps,* Santschi, 371.
Dorymyrmex eniculus n. sp., Santschi, 370.
Dorymyrmex ensifer For. n. var. *Weiseri,* Santschi, 367.
Dorymyrmex exsanguis For n. v. *anaemica,* Santschi, 368.
Dorymyrmex fusculus n. sp., Santschi, 369.
Dorymyrmex Morenoi Bruch. n. st. *patagon,* Santschi, 367.
Dorymyrmex pulchelus, n. sp., Santschi, 371.
Dorymyrmex pyramicus Rog. st. *brunneus* For. n. var. *connexa,* Santschi, 373.
Dorymyrmex pyramicus Rog. n. var. *guyanensis,* Santschi, 372.
Duboux, Marcel.
  Application de la psysico-chimie à l'analyse du sang (coll. Parchet), p.-v. 26.
  Sur l'acidité réelle des vins, p.-v. 24.

Dufour, Pierre-Th., nommé vice-président du comité, p.-v. 16
Dufour, Pierre-Th.
  La période de sécheresse exceptionnelle d'octobre 1920 à décembre 1921 et sa répercussion sur l'alimentation en eau de la région de Lausanne, p.-v. 20.
Dumas, Gustave.
  Présentation d'un modèle relatif au plan projectif, p.-v. 16.
Eciton hamatum F. v. quitensis n. var., Forel, 135.
Eclipse de soleil, 8 avril 1921, Mercanton, 75.
Ecrevisse dans les eaux vaudoises en 1917, Murisier, 183.
Eléments et leurs combinaisons, Cherix, 391.
Engel, André, nommé membre du comité, p.-v. 16.
Empoisonnement des poissons, Bornand, 67.
Enneigement en 1920, Mercanton, 112.
Enneigement des Alpes suisses en 1921, Mercanton, 337,
Epinoche à queue lisse, H. Blanc, 443.
Equisetum hiemale. Observations physiologiques et anatomiques, Maillefer, 139.
Etain, maladie, Mercanton, 104.
Extraction de projectiles, Engel, 5.
Faes, Henri
  Le développement du coître de la vigne (coll. Staehlin), p.-v. 21.
Feuilletau de Bruyn, W., candidat, p.-v. 11 ; démission, p.-v. 20.
Feuilletau de Bruyn, W.
  *L'origine des récifs Coralligènes, 155 ; p.-v. 12.
Floraison hivernale d'aubépine, Bieler, 104.
Flore des mousses de la Suisse, Amann, 33.
Fonds Agassiz et Forel, rapport pour 1920, p.-v. 3.
Fonds Wilczek, p.-v. 6.
Forel, Auguste.
  *Quelques fourmis des environs de Quito, 131.
  *Remarque sur « C. Emery, Hymenoptera, Fam. Formicidae » dans Genera insectorum de P. Wytsman, 205.
Forelius breviscapis For. n. var. *pusilla*, Santschi, 374.
Forelius chalybaeus Em. st. *grandis* For. n. var. *basalis*, Santschi, 375.
Forelius chalybaeus Em. n. var. *personata*, Santschi, 375.
Forelius nigriventris For. n. var. *modesta*, Santschi, 374.
Forelius nigriventris For. n. var. *transiens*, Santschi, 374.
Formicides néotropiques, Santschi, 81, 345.
Fourmis des environs de Quito, Forel, 131.
Fréquences absolues des vents à Lausanne en 1921, Mercanton, 299.
Gagnebin, Elie.
  Le crétacé de la chaîne Pléïades-Niremont, p.-v. 26.
  La dérive des continents, p.-v. 29.
Gaud, Alphonse, candidat, p.-v. 1, 2.
Gaud, Alphonse.
  Insectes cavernicoles, p.-v. 29.
Gelées (Bas-fonds exposés aux), Pillichody, 326.
Geranium Robertianum, ses champignons, Cruchet, 105.
Girardin, Paul.
  *Charles Knapp, géographe neuchâtelois, 303.
  Le chalet alpestre, p.-v. 9.
Glaciers, leur contrôle avec le stéréoscope, Mercanton, 77 ; leurs variations en 1920, Mercanton, 112 ; en 1921, Marcanton, 337.
Glaciologie (application de l'avion à la), Mercanton, 298.
Gnamptogenys tortuolosa Sm. var. *quitensis* n. var., Forel, 133.
Golay, Jean, candidat, p.-v. 9 et 10.
Gonin, Jules,
  Accidents dus à l'observation à l'œil nu de l'éclipse, p.-v. 7.
Gravitation et mouvement quasi-newtonien, Maillard, 233.
Grin-Voruz, François, démission, p.-v. 19.
Hasler, A.
  Contribution à l'étude des Urédinées (coll. Mayor E., Cruchet P.), 339.

Horwitz, L.
*Notices préalpines, 311, p.-v. 24.
Hymenoptera Fam. Formiciadae, Forel, 205.
Isostasie, Mercanton, 298.
Jaccard, Frédéric.
Reconstitution plastique des races humaines préhistoriques, p.-v. 1.
Jaccard, Henri, décédé, p.-v. 27.
Jaccard, Paul, nommé membre émérite, p.-v. 9.
Jaccard, Paul.
*Nombre et dimension des rayons médullaires chez *Ailanthus glandulosa*, 253.
De la représentation proportionnelle en sociologie végétale, p.-v. 27.
Jacot-Guillarmod, Jules.
*Les Grottes des Dentaux, 193 ; p.-v. 11.
*Le crâne de Brokenhill, 208 ; p.-v. 12.
Jeanneret, Lucien, décédé, p.-v. 21.
Jeanneret, Lucien.
La tuberculose et la chaux, p.-v. 20.
Jolimay, Rose, nommée secrétaire, p.-v. 13.
Jomini, Paul, nommé membre du comité, p.-v. 16.
Jouets archaïques du Val d'Illiez, Wilczek, 179.
Knapp, Charles, géographe neuchâtelois (Paul Girardin), 303 ; décédé, p..-v. 11.
Krafft, Gustave, démission, p.-v. 6.
Lac de Joux (les pseudo-pilotis du), Tauxe, 411.
Lac de Joux (les pseudo-pilotis du), Tauxe, 411.
Lecoultre, Charles, candidat, p.-v. 9 et 10.
Léman. Baisse extraordinaire, Mercanton, 74 ; Rencontre de vagues, Maillefer, 137; Variations des cygnes, Maillefer, 149 ; Omblières, André, 273.
Levenson, Serge, démission, p.-v. 25.
Linder, Charles, nommé membre de la commission de gestion, p.-v. 16.
Lichens du Jura, Meylan, 287.
Localisation des projectiles, Engel, 5.
Logoz, Roger, admission, p.-v. 1.
Lugeon, Jean.
Les oscillations hertziennes et la ionisation de l'atmosphère du Léman, p.-v. 12.
Lugeon, Maurice.
*Sur le balancement superficiel des couches et sur les erreurs que ce phénomène peut faire commettre (coll. Oulianoff), 383, p.-v. 26.
*Evaluation des temps géologiques, 79.
Maillard, Louis.
*Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires, 215.
*Le mouvement quasi newtonien et la gravitation, 233.
Maillefer, Arthur, nommé président, p.-v. 16 ; p.-v. 35.
Maillefer, Arthur.
*Rencontres de vagues dues à des vents différents sur le Léman, 137.
*Observations physiologiques et anatomiques sur *Equisetum hiemale*, 139 ; p.-v. 11.
*Variations des cygnes du Léman, 149 ; p.-v. 12.
Vagues du Léman, p.-v. 11.
Une mutation unifoliée de *Phaseobus multiflorus*, p.-v. 12 (coll. Rieser).
Anatomie des prêles, p.-v. 25.
*Sur la génétique, p.-v. 27.
Maladie de l'étain, Mercanton, 104.
Maillard, Louis.
*Le mouvement quasi-newtonien et la gravitation, 233 ; p.-v. 11.
Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires, 215.
Mandrot de, Roger, candidat, p.-v. 6, 7.
Mandrot de, Roger.
Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées (coll. A. Perrier), p.-v. 29.
Martinet, Gustave.
Le triage mécanique des semences, p.-v. 21.
Massif de l'Aar, tectonique et stratigraphie, Bruderer, 209.
Massy, Francis, candidat, p.-v. 9 et 10.

Mayor, Eugène.
*Un *Uromyces* nouveau récolté dans le Jura vaudois, 263 ; p.-v. 19.
*Contribution à l'étude des Urédinées (coll. A. Hasler, P. Cruchet), 1339.
Menétrey, André, candidat, p.-v. 21.
Mercanton, P.-L., nommé membre de la commission de gestion, p.-v. 16.
Mercanton, P.-L.
*Présentation des photographies de glaciers de Dollfus-Ausset (1850), 285.
*Application de l'avion à la glaciologie, 288 ; p.-v. 17.
*Matériel de démonstration illustrant la notion d'isostasie, 298 ; p.-v. 17.
*Fréquence absolue des vents à Lausanne en 1921, 299.
*Les glaciers et l'enneigement des Alpes suisses en 1921, 337 ; p.-v. 25.
Résultat scientifique de l'expédition suisse du Groenland, p.-v. 5.
La météorité d'Einsisheim, p.-v. 8.
A propos de la sécheresse 1920-1921, p.-v. 20.
Quelques observations scientifiques, p.-v. 25.
Le front polaire et l'enchaînement des cyclones d'après Bjerknès, p.-v. 27.
Mermier, Elie.
La géologie du Mormont, p.-v. 28.
Mesoponera Eleonorae, n. sp. Forel, 131.
Messerli, Francis.
Où en est la question du goitre endémique, p.-v. 20.
La fréquence de la typhoïde dans la région irriguée de Malley, p.-v. 25.
Meyer, Albert, retour de congé, p.-v. 11.
Meyer, Edouard, admission, p.-v. 1.
Meylan, Charles,.
*Contribution à la connaissance des lichens du Jura, 287 ; p.-v. 21.
Meylan, Louis.
Présentation d'une rose verte, p.-v. 11.
Meylan, Olivier, candidat, p.-v. 6.
Meylan, Olivier.
*La vague de froid et l'oie rieuse, 307 ; p.-v. 24.
Meylan, Suzanne, candidate, p.-v. 25, 26.
Michaud, Louis, candidat, p.-v. 20, 21.
Microscope polarisant, Oulianoff, 107.
Millioud Maurice, démission, p.-v. 19.
Mise au point des hypothèses cosmogoniques nébulaires, Maillard, 215.
Moreillon, Maurice.
*Les zoocécidies de la Suisse, 123.
L'évaporation à Montcherand, p.-v. 20.
Mousses de la Suisse, Amann, 33 ; du lac de Neuchâtel, Amann, 70.
Mouvement quasi-newtonien et gravitation, Maillard, 233.
Mühlethaler, candidat, p.-v. 20, 21.
Müller.
Le pêcher et ses exigences, p.-v. 24.
Murisier, Paul.
*A propos d'une poule gynandromorphe, 123.
*L'écrevisse dans les eaux vaudoises en 1917, 183 ; p.-v. 12.
Mygale de Corse, Morton, 113.
Myrmelachista elata n. sp., Santschi, 376.
Myrmelachista Reichenspergeri n. sp., Santschi, 376.
Myrmicines, Dolichodérines et autres Formicides néotropiques, Santschi, 345.
Myrmicocrypta Bruchi Sants. n. v. *simplex*, Santschi, 355.
Myrmicocrypta Emeryi For. st. *Gallardoi*, Santschi, 354.
Myrmicocrypta cristulata n. sp. Santschi, 356.
Narbel-Lecoultre, Madeleine, candidate, p.-v. 11, 12.
Niveau du Léman, Mercanton, 24.
Nombre et dimension des rayons médullaires chez *Ailanthus glandulosa*, Jaccard, 253.
Notices préalpines, Horwitz, 311.
Oie rieuse (La vague de froid et l'), Meylan, 307.
Omblières du Léman, André, 273.
Organisation du secrétariat, p.-v. 3.

Origine des récifs coralligènes, Feuilletau, 155.
Oulianoff, Nicolas.
  *Sur le balancement superficiel des couches et sur les erreurs que ce phénomène peut faire commettre (coll. Lugeon), 383 ; p.-v. 26.
  *Sur une simplification dans l'emploi stéréographique, 407, p.-v. 26.
  La météorité d'Einsisheim, p.-v. 8.
  Rapport sur les roches ramenées de Jean Mayen par M. Marcanton, p.-v. 25.
Parchet, Louis.
  Application de la physico-chimie à l'analyse du sang (coll. Duboux), p.-v. 26.
Paschoud, Henri, candidat, p.-v. 20, 21.
Pelsener, Paul, nommé honoraire, p.-v. 9.
Perrier, Albert, nommé membre du comité, p.-v. 16.
Perrier, Albert.
  Un microscope de l'électricité. La lampe à trois électrodes, p.-v. 12.
  Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées (coll. de Mandrot) p.-v. 29.
Photographies de glaciers de Dollfus-Ausset, Mercanton, 285.
Piccard, Jean.
  Collection de bois silicifiés de l'Arizona, p.-v. 7.
  Un cas singulier de congélation dans une marmite de géant, p.-v. 24.
  La couleur des solutions d'iode à basse température, p.-v. 26.
Piguet, Jean, candidat, p.-v. 9 et 10.
Piguet, Robert, candidat, p.-v. 21.
Pillichody, A.
  *Bas-fonds exposés aux gelées de la Sèche des Amburnex, 326.
Pluie à Montreux, Bührer, 252.
Pochon, Paul.
  Anatomie de l'oreille interne, p.-v. 8.
Poget, Charles, nommé membre de la commission de vérification des comptes, p.-v. 16.
Pogomomyrmex carettei n. sp. Santschi, 351.
Pogomomyrmex canicularis Mayr, n. var. *serpens.*, Santschi, 439.
Pogomomyrmex laticeps n. sp., Santschi, 350.
Pogomomyrmex pronotalis n. sp., Santschi, 350.
Progomomyrmex vermiculatus Em. n. var. *atrata.*, Santschi, 347.
Progomomyrmex Weiseri n. sp. Santschi, 348.
Poissons, leur empoisonnement, Bornand, 67.
Poldini, Edouard, candidat, p.-v. 1, 2.
Polyembryonie, Blanc, 16.
Polyrhachis, Emery, 17.
Polyrhachis humerosa n. sp., Emery, 18.
Polyrhachis porcata, n. sp., Emery, 25.
Polyrhachis Viehmeyeri, n. sp. Emery, 19.
Ponerinae, Santschi, 81.
Popoff, Nicolas.
  Nombreux cas de malformations et de monstruosités chez l'homme, p.-v. 25.
Poule gynandromorphe, P. Murisier, 123.
Préalpes (Notices préalpines), Horwitz, 311.
Projectiles, localisation et extraction, Engel, 5.
Pseudomyrma acanthobia Em. n. v. *virgo.*, Santschi, 345.
Pseudomyrma gracilis Sm. n. var. *glabriventris,* Santschi, 345.
Pseudomyrma nigripilosa Em. n. var. *Wagneri,* Santschi, 347.
Pseudomyrma sericea Mayr, n. var. *Huberi,* Santschi, 346.
Rapport des commissaires vérificateurs des comptes pour 1921, p.-v. 21 ; pour 1922, p.-v. 34.
Rapport de la commission de gestion pour l'année 1921, p.-v. 15 ; pour 1922, p.-v. 34.
Rapport sur la marche de la Société en 1921, p.-v. 13 ; en 1922, p.-v. 30.
Rapport de la Commission cantonale vaudoise pour la protection de la nature (1921). p.-v. 17 ; pour 1922, p.-v. 36.
Rapport des Fonds Agassiz et Forel pour 1921, p.-v. 22.
Rayons médullaires chez *Ailanthus Glandulosa,* Jaccard, 253.
Rebold, Rodolphe, candidat, p.-v. 11 ; admis, p.-v. 11.

Récifs coralligènes (l'origine des), Feuilletau, 155.
Règlement pour la Fondation Louis Agassiz, 318.
Règlement pour la Fondation François-A. Forel, 381.
Rieser, Dolf.
  *Une mutation unifoliée de *Phaseolus multiflorus*, p.-v. 12 (coll. Maillefer).
Riggenbach-Burckhard, Albert, décédé, p.-v. 2.
Rogeria Bruchi n. sp. Santschi, 352.
Santschi, F.
  *Myrmicines, Dolichodérines et autres Formicides néotropiques, 345.
  L'orientation sidérale des fourmis, p.-v. 36.
Savary, Edouard, démission, p.-v. 13.
Situation financière en 1920, p.-v. 2.
Staehelin.
  Le développement du coître de la vigne (coll. Faes), p.-v. 21.
Statistiques (Application du calcul des probabilités aux), Amann, 267 ; S. analytique des vins vaudois de 1920, Tonduz, 379.
Steinberg, Edgar, candidat, p.-v. 7, 11.
Stéréoscope et contrôle des glaciers, Mercanton, 77.
Stratigraphie et tectonique du massif de l'Aar, Bruderer, 209.
Studer, Théophile, membre honoraire, décédé, p.-v. 21.
Superstitions chinoises, Jacot Guillarmod, 117 ; p.-v. 1.
Tauxe, F.
  *Les pseudo-pilotis du lac de Joux, 411 ; p.-v. 20.
Tectonique et stratigraphie du massif de l'Aar, Bruderer, 209.
Temps géologiques, Lugeon, 79.
Termier, Pierre, nommé membre honoraire, p.-v. 27.
Tonduz, P., nommé vérificateur des comptes, p.-v. 16.
Tonduz, P.
  *Résultats de la statistique analytique des vins vaudois de 1920, 279 ; p.-v. 21.
Trachymyrmex papulatus, n. sp., Santschi, 359.
Trachymyrmex pruinosus Em. n. var. *spinosior.* Santschi, 359.
Tribolet de, Albert, démission, p.-v. 1.
Tulipes ériostémones valaisannes, Wilczek, 417.
Urédinées, Hasler, Mayor, Cruchet, 339.
Uromyces Arenariae-grandiflorae spec. nov. Mayor, 263 .
Val d'Illiez (Jouets archaïques du), Wilczek, 179.
Vagues (Rencontre de), Maillefer, 137.
Variations des cygnes du Léman, Maillefer, 149.
Van den Loeff, Rudgers, démission, p.-v. 6.
Vents à Lausanne en 1921, Mercanton, 299.
Vins vaudois de 1920, Tonduz, 379.
Vogel, Paul, admission, p.-v. 1.
Wanner, F., candidat, p.-v. 7 ; admis p.-v. 7.
Wilczek, Ernest.
  *Jouets archaïques du Val d'Illiez, 179 ; p.-v. 1.
  Jouets d'enfants et répartition ancienne des races de bétail, p.-v. 12.
  *Les tulipes ériostémones Valaisannes, 417 ; p.-v. 12.
  Note sur la présence du Cordiceps capitata en Suisse, 442 ; p.-v. 29.
  Le Jubilé de l'Académie de Savoie, p.-v. 11.
  Présentation d'un catalogue de Diatomées suisses de la Collection de M. Jules Courvoisier, p.-v. 11.
  Phénomène de réflexion sur un glacier, p.-v. 24.
  Etude sur les plantes de Jean Mayen, p. v. 25.

Ce volume contient les numéros :

200	paru le	16 septembre 1921	Prix :	Fr.	9 60
201	»	15 novembre 1921	»	»	2 —
202	»	15 décembre 1921	»	»	3 —
203	»	15 janvier 1922	»	»	3 —
204	»	15 mars 1922	»	»	5 —
205	»	15 juillet 1922	»	»	5 —
206	»	25 septembre 1922 . . .	»	»	2 50
207	»	15 novembre 1922 . . .	»	»	1 50
208	»	30 janvier 1923	»	»	2 50

Prix du volume 54 :

Fr. 34.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

PROCÈS-VERBAUX
DES SÉANCES DE LA
SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Séance ordinaire du 19 janvier 1921.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

Le procès-verbal de l'assemblée générale de décembre est adopté.

Sont proclamés membres effectifs : MM. *Roger Logoz, Edouard Meyer* et *Paul Vogel,* les trois étudiants en sciences, à Lausanne. La démission de M. *Albert de Tribolet,* expert-forestier, à Lausanne, est enregistrée.

Communications scientifiques.

M. **J. Jacot Guillarmod.** — **Superstitions chinoises.** (Voir page 117.)

M. **Maurice Lugeon.** — **Bergschlaeger.** (Voir page 116.)

Séance ordinaire du 16 février 1921.

Salle Tissot, puis Cinéma-Palace.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

Le procès-verbal de la séance du 19 janvier est adopté.

Les candidats suivants sont présentés : M. le Dr *Gérard Champod,* médecin à Bercher, présenté par MM. Jacot Guillarmod et Maillefer ; M. *Alphonse Gaud,* professeur à Montreux, présenté par MM. Edouard et Henri Faes, et M. *Edouard Poldini,* ingénieur-chimiste, à Bergeroc sur Vevey, présenté par MM. P.-L. Mercanton et Claude Secrétan.

Communications scientifiques.

M. **Frédéric Jaccard** nous présente en projection les **essais de reconstitution plastique des races humaines préhistoriques,** d'après Boutot.
— M. **Adolphe Burdet.** — **Scènes de la vie intime des oiseaux et films d'oiseaux en liberté.**

ACTIF au 31 décembre 1920.

Valeur des titres	72 754.30
Banque cantonale vaudoise, solde . . .	873.10
Caisse, solde	2 534.22
Chèques postaux	161.04
Fonds Agassiz, revenus	23.18
	76 345.84

PASSIF au 31 décembre 1920.

Capital à ce jour	50 585.73
Fonds Agassiz, capital	16 499.40
Fonds Forel, capital	7 275.85
Fonds Forel, revenus	762.85
Créanciers divers	1 222.01
	76 345.84

Assemblée générale du 2 mars 1921.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

MM. *Gérard Champod*, médecin à Bercher. *Alphonse Gaud*, professeur à Montreux, et *Edouard Poldini*, ingénieur-chimiste, à Vevey, sont proclamés membres effectifs.

Le président annonce la mort de M. le professeur *Alb. Riggenbach-Burckhard*, membre honoraire ; les assistants se lèvent pour honorer sa mémoire.

M. le professeur *Jérôme Franel*, membre honoraire à Zurich, a fait un don de 200 fr. au Fonds Forel. Le président remercie le donateur au nom de la Société.

M. P. DuPasquier présente le rapport suivant :

Rapport de la Commission de vérification des comptes pour 1920.

Sur l'invitation de M. Poget, Caissier de la Société, les soussignés ont procédé le mercredi 23 février, à 5 h. 30, au local de la bibliothèque, à la vérification des comptes pour l'année 1920.

En nous basant sur les éléments de comptabilité mis à notre disposition, et après les avoir pointés et comparés avec les écritures, nous avons reconnu leur parfaite concordance avec le Livre de Caisse et le Grand-Livre.

Le dépôt des titres appartenant soit à la Société, soit aux Fonds Agassiz et Forel a été de même trouvé en bon ordre et conforme aux livres.

En conséquence, la Commission a l'honneur de vous proposer :

1. De ratifier les comptes tels qu'ils vous sont présentés ;

2. D'en donner décharge au Comité et au Caissier, en leur votant des remerciements pour la bonne gestion et la tenue irréprochable des comptes.

Lausanne, ce 23 février 1921.

Dr DuPasquier. P. Tonduz. Biermann.

Les propositions de la Commission sont adoptées par l'Assemblée.

Le président lit le rapport suivant :

Rapport des Comités des Fonds Agassiz et Forel pour l'année 1920.

Dans le Rapport annuel de la S. V. S. N. en 1920, j'ai déjà résumé l'emploi qui a été fait des intérêts des Fonds Agassiz et Forel, qui servent, comme vous le savez, à encourager l'étude, dans notre pays, des sciences physiques et naturelles et en particulier de la limnologie et de la géophysique. Comme je vous l'ai dit, il n'a pas été touché, cette année, aux intérêts du *Fonds Forel* dont le 10 % est allé grossir le capital et dont le reste est à la disposition du Comité de la Fondation.

Quant au *Fonds Agassiz*, après prélèvement du 10 % des intérêts qui vont en augmentation du capital, le Comité des Fonds a destiné le solde aux fouilles des Grottes des Denteaux qui, comme j'ai déjà eu l'honneur de vous le dire, dans mon rapport annuel, se sont révélées devoir être des plus intéressantes, pour la préhistoire de notre canton. Nous demanderons, encore cette année, que le Fonds Agassiz puisse disposer de ses intérêts en faveur de ces fouilles ; mais comme elles coûtent fort cher, les 600 et quelques francs disponibles ne représentent que trois ou quatre semaines de recherches ; il serait à désirer que de généreux mécènes veuillent bien s'y intéresser pécuniairement, ce qui permettrait de travailler pendant deux ou trois mois consécutifs et en particulier pendant les vacances d'été, le seul moment où l'on puisse faire une avance sérieuse, vu l'altitude et les conditions météorologiques de la montagne.

Quelques membres de la S. V. S. N. ont répondu, dès la première heure, à notre appel et nous leur en sommes infiniment reconnaissants ; nous aurions besoin de 4 à 5000 fr. pour arriver à un résultat concluant, en n'exploitant qu'une tranchée d'un à deux mètres de large, mais sur toute la profondeur de la Grotte, qui en a plus d'une centaine et dont on ne connaît pas encore le plancher. Ce n'est qu'à partir d'un mètre vingt qu'on atteint la couche riche en ossements et cependant nous ne pouvons déblayer cette première couche, sans la trier sérieusement ; plus tard, nous devrons même faire des travaux de clayonnage et faire monter du matériel pour étayer les parois qui resteront comme témoins, en vue de recherches subséquentes et complémentaires. C'est pourquoi nous faisons un appel sérieux à tous ceux qui sont disposés à nous soutenir ou à nous trouver des collaborateurs, financiers ou mécènes, en quête d'une œuvre d'un haut intérêt scientifique.

Il y a quatre ans, M. Auguste Dubois nous avait promis un spécimen extrait des fouilles de la Grotte de Cotencher pour lesquelles le Fonds Agassiz avait versé une contribution de 300 fr. J'ai rappelé à M. Dubois sa promesse et il espère nous envoyer une patte d'ours des cavernes reconstituée, dans le courant de cette année. Je transcris cette promesse dans le rapport d'aujourd'hui afin que mon successeur ne la perde pas de vue, au cas où elle ne serait pas remplie, sous ma présidence.

Dr J. Jacot Guillarmod,
Président de la S. V. S. N.
et du Comité des Fonds Agassiz et Forel.

Le comité soumet les propositions suivantes relatives à la réorganisation du secrétariat :

Les fonctions de secrétaire, d'éditeur du Bulletin, de caissier, de bibliothécaire et d'archiviste sont réunies en un poste ; une secrétaire sera chargée de ce poste ; cette secrétaire serait également chargée de l'expédition des convocations.

Un membre du comité prendrait les fonctions de secrétaire général et aurait la direction du secrétariat ; il étudierait les manuscrits pour le Bulletin et en proposerait l'acceptation ou le refus au Comité. Il dicterait la correspondance non purement administrative.

La Commission de vérification des comptes qui serait constituée par des personnes au courant des affaires de banque serait consultée par le Comité pour chaque opération à effectuer sur les titres de la Société. Le président de cette commission serait chargé de vérifier chaque mois la comptabilité.

Comme actuellement, les paiements en banque ne pourraient se faire qu'avec la signature du président.

Les avantages de cette organisation seraient :

1. Economies sur le traitement des fonctionnaires du Comité.
2. Economies des frais de l'Adresse-Office.
3. Meilleure organisation par la suppression et la réunion en un seul des quatre registres de membres de la Société.
4. Ouverture plus fréquente de la Bibliothèque puisque le bureau de la Société serait à la Bibliothèque.
5. Si la proposition relative au Bulletin est admise, économie sur l'impression des procès-verbaux.

M. Biermann se demande si l'on trouvera une personne acceptant les conditions offertes ; le secrétaire répond que cela est certain.

Le comité propose ensuite d'organiser les publications de la Société de la manière suivante : le Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles paraîtrait dorénavant chaque mois ; il contiendrait les procès-verbaux des deux séances du mois précédent ainsi que les travaux scientifiques de faible étendue, par exemple jusqu'à 16 pages. La convocation ne serait plus accompagnée du procès-verbal de la dernière séance ; cela constituerait une économie car actuellement les procès-verbaux paraissent deux fois. En outre la Société publierait des *Mémoires* où paraîtraient les travaux de longue haleine, avec de nombreux tableaux ou des illustrations abondantes. Ces *Mémoires* paraîtraient sans périodicité régulière, dans les limites du budget. Le format du Bulletin et des Mémoires serait augmenté, celà dans le but de se conformer aux décisions internationales et aussi par économie. M. Jules Rouge, imprimeur, appuie cette manière de faire et dit qu'il en résultera des économies.

M. Chavannes demande s'il ne serait pas possible d'ouvrir la bibliothèque plus fréquemment et aussi d'indexer tous les périodiques entrant à la bibliothèque afin de faciliter les recherches ; il propose de renvoyer l'étude de la question secrétariat et bulletin au Comité pour nouvelle étude afin de voir s'il ne serait pas possible d'avoir la coopération d'autres sociétés, car il sera peut-être difficile d'obtenir un secrétaire capable pour un traitement de 1500 fr. Il demande que le comité rapporte dans une assemblée générale extraordinaire.

Le secrétaire dit que la bibliothèque n'étant en fait pas notre propriété, mais celle de la Bibliothèque cantonale, ce ne serait pas à notre société à faire de l'indexation.

M. Chavannes dit que l'indexation se ferait petit à petit, qu'il serait bon du reste que la Bibliothèque cantonale mît mieux ses richesses à la disposition du public.

La proposition de M. Chavannes de renvoyer la question n'est pas admise ; les deux propositions du comité de réorganisation du secrétariat et des publications sont adoptées par l'assemblée.

M. le professeur H. Blanc commente en le remettant pour la Bibliothèque un travail de M. Bugnion : *Les anses malpighiennes des Lampyris.* M. H. Blanc a reçu de l'éditeur du Bulletin, pour le présenter, un travail de M. C. Emery, à Bologne : *Le genre Polyrhachis.* Ce travail paraîtra dans le Bulletin.

Communications scientifiques.

M. **P.-L. Mercanton.— Résultats scientifiques de l'expédition suisse au Groenland.**

M. **P.-L. Mercanton. — Maladie de l'étain.** (Voir page 104.)

M. **P.-L. Mercanton. — Application de la vision stéeroscopique au contrôle des glaciers.** (Voir page 77.)

M. **Maurice Lugeon. — Evaluation approximative d'un temps géologique.** (Voir page 79.)

Séance ordinaire du 16 mars 1921.

A l'Auditoire de zoologie.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

M. *Olivier Meylan* à Myes est présenté comme candidat par MM. Blanc et P. Murisier. La démission de M. *Rudgers Van der Loeff* est acceptée.

Le Comité à accepté la gérance par la Société d'un *Fonds* recueilli par le professeur E. Wilczek *pour la création d'un Parc national en Suisse romande ;* ce fonds sera grevé jusqu'à son utilisation d'une redevance annuelle de 300 fr. à payer à la Commission scientifique du Parc national suisse.

Le président annonce que l'assemblée générale de juin aura lieu au Brassus ; elle sera suivie le dimanche d'une course au Noirmont ; M. le professeur Samuel Aubert a bien voulu se charger de l'organisation matérielle de cette assemblée.

Communications scientifiques.

M. **Auguste Barbey.** — **Contribution à l'étude des Cérambycides xylophages** (*Aegosoma scabricorne*). (Voir page 26.)

M. **Henri Blanc.** — **A propos des phénomènes de polyembryonie présentés par quelques espèces d'Insectes Hyménoptères et de Mammifères Edentés** (avec projections). (Voir page 16.)

Séance ordinaire du 4 avril 1921.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

Les procès-verbaux des deux dernières séances sont lus et adoptés.

M. *Olivier Meylan*, à Myes est proclamé membre effectif.

Dons à la Bibliothèque : *Auguste Forel.* « Le monde social des Fourmis », tome I. — *A. Pillichody.* « Von Spät- und Frühfrosten und über Frostlöcher ».

Communications scientifiques.

M. Emile Chavannes. — **Documentation et classification.** (Voir page 27.)

Séance du 20 avril 1921.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Il est pris note de la démission de M. *Gustave Kraft.* M. *Roger de Mandrot*, à Echichens, est présenté comme candidat par MM. Moreillon et A. Perrier.

Communications scientifiques.

M. **Charles Biermann.** — **Les collections géographiques de l'Université de Lausanne.** (Voir page 32.)

M. **Jacot Guillarmod.** — **Bois silicifiés.** (Voir page 71.)

M. **Jean Piccard.** — **Collection de bois silicifiés de l'Arizona.**

M. **Jules Amann.** — **Mousse trouvée sur une barque silicifiée.** (Voir page 70.)

M. **P.-L. Mercanton.** — **Baisse des eaux du Léman.** (Voir page 74.)

M. **P.-L. Mercanton.** — **L'éclipse de soleil du 8 avril 1921.** (Voir page 75.)

M. **Jules Gonin.** — **Accidents dus à l'observation à l'œil nu de l'éclipse.**

Séance du 4 mai 1921.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

M. *Roger de Mandrot* à Echichens est proclamé membre effectif. M. *Edgar Steinberg*, chimiste, est présenté comme candidat par MM. Jules Cauderay et Jean Lugeon ; M. *Fr. Wanner*, médecin à Lausanne par MM. J. Amann et J. Jacot Guillemod et M. *Emile Peterhans*, géologue à Lausanne, par MM. Edouard Poldini et Claude Secrétan.

Communications scientifiques.

M. **Denis Cruchet.** — **Les champignons parasites du Geranium Robertianum.** (Voir page 105.)

M. **Marcel Bornand.** — **Empoisonnements des cours d'eau par les composés de la chaux.** (Voir page 67.)

Séance du 18 mai 1921.

Au Laboratoire d'essai des matériaux.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

Communications scientifiques.

M. **Antoine Dumas.** — **Démonstration des appareils du laboratoire d'Essai des matériaux, Ecole d'ingénieurs.**

Séance du 2 juin 1921.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

MM. *F. Wanner*, médecin à Lausanne, et *Emile Peterhans*, géologue sont proclamés membres effectifs.

Le président a le plaisir de saluer la présence du prince Roland Bonaparte qui a bien voulu assister à la séance.

Communications scientifiques.

M. **Paul Pochon.** — **Anatomie de l'oreille interne** (avec projections).

MM. **Mercanton et Oulianoff.** — **La météorite d'Einsisheim.**

MM. **Jacot Guillarmod** et **Mercanton.** — **La baisse du Léman** (avec projections).

Assemblée générale des 18 et 19 juin 1921 au Sentier.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

Les membres de la Société vaudoise des sciences naturelles ont tenu samedi à la Vallée de Joux leurs assises annuelles. Ce haut pays, tous l'aiment et l'admirent : mais jamais la Combe ne s'était montrée plus attirante, plus reposante qu'en cette belle journée de juin, avec le bleu profond de ses lacs, le vert tendre de ses prés, la profondeur mystérieuse de ses forêts et le doux vallonnement de ses pentes moussues. Et que d'agréables surprises ! Songez donc que les lilas y sont en fleurs et que le daphné rose et parfumé règne en maître sur les pâturages élevés...

Connais-tu le pays où fleurit le daphné ?...

se prit à fredonner un naturaliste romantique. Car les naturalistes vaudois, on le sait, sont tous aussi un peu poètes.

A leur descente du train, au Sentier, les arrivants sont accueillis par les représentants des autorités municipales et les députés du cercle, auxquels s'est joint un membre de la Société vaudoise des sciences naturelles, l'organisateur principal de la journée, M. Samuel Aubert, professeur.

Une réception est offerte à l'Hôtel de Ville. Au choc des verres, que dore un excellent vin d'honneur, M. Ernest *Capt*, vice-président de la municipalité du Chenit, — remplaçant M. le syndic Audemars, empêché, — exprime de chaleureux souhaits de bienvenue, auxquels répond le président, M. le Dr *Jacot Guillarmod.*

A 10 heures, s'ouvre la séance générale, au Casino du Sentier.

Sur la proposition de MM. les professeurs Henri Blanc et Lugeon, la Société décide de conférer le titre de membre honoraire au docteur *Paul Pelsener*, secrétaire perpétuel de l'Académie royaume de Belgique, savant zoologiste dont les travaux portent spécialement sur l'embranchement des Mollusques et que les malheurs de l'invasion n'ont pas empêché de poursuivre ses patientes recherches.

M. *Paul Jaccard*, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, est nommé membre émérite.

On apprend que M. le professeur Henri Blanc a été nommé membre honoraire de la Société suisse de Pêche et de Pisciculture.

Les candidats suivants ont été présentés soit à la séance, soit au banquet, soit pendant la course au Noirmont. Mlle *Suzanne Besson*, présidente de la

Ligue suisse des femmes patriotes contre le suffrage féminin, groupe vaudois, par MM. Jacot Guillarmod et Maillefer ; M. *Marcel Aubert-Piguet*, municipal au Sentier, par MM. Samuel Aubert et Eugène Rochaz ; M. *Charles Lecoultre*, banquier au Sentier, par MM. Samuel Aubert et E. Rochaz ; M. *Francis Massy*, député, à l'Orient de l'Orbe, par MM. E. Rochaz et Jacot Guillarmod ; M. *Jean Golay*, Le Sentier, par MM. Samuel Aubert et E. Wilczek ; M. *Jean Piguet*, président de l'administration du Sentier, par MM. Samuel Aubert et J. Jacot Guillarmod.

Communications scientifiques.

M. **J. Jacot Guillarmod.** — **Superstitions chinoises** (2^{me} série), (avec projections).

M. **F. Girardin.** — **Le chalet alpestre** (avec projections).

M. **P.-L. Mercanton.** — **Araignées cavernicoles des mines de Bex.** (Voir p. 111). — **L'enneigement et les variations des glaciers en 1920.** (Voir p. 112).

Après la séance, les naturalistes vinrent faire honneur au repas distingué qu'avaient préparé à leur intention les bons amphitryons du Lion d'Or, MM. les frères Meylan. Chaque convive trouve à sa place des vues de sites parcourus par le chemin de fer Pont-Brassus et un charmant taille-crayon offert par M. J.-F. Lecoultre, de l'usine « La Fourmi ».

Au dessert, M. *Pierre-Th. Dufour*, vice-président, promu major de table, prononce d'aimables et spirituelles paroles à l'adresse des invités, au nombre desquels nous remarquons MM. Massy et Lecoultre, députés, Ernest Capt et Marcel Aubert, municipaux, Jean Piguet, président de l'administration du Sentier, Givel, maître au collège du Sentier.

Il lit une lettre de M. Dubuis, chef du Département de l'Instruction publique qui ne peut assister à la séance, ainsi que des télégrammes de salutations de la Société de physique et d'Histoire naturelle de Genève et de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles.

M. *Girardin*, qui fut un défenseur énergique de la solution du passage du Jura par le percement du Mont-d'Or, dit les vertus de la race jurassienne qui a produit, tant en Suisse qu'en France, une pléiade d'hommes éminents. Il apporte les vœux de la Société des Sciences naturelles de Fribourg.

M. le professeur *Wilczek* a le privilège de représenter la Murithienne, où les Vaudois forment du reste un fort noyau ; il montre très finement que pour la superstition, nous avons plus d'un point commun avec la Chine. Les amulettes n'ont-elles pas leurs fervents un peu partout ? Et qui ne se souvient des prévisions de Mme de Thèbes, si en faveur naguère dans les colonnes des journaux ?

M. le professeur *Faes* porte un toast à l'art, toast fort opportun, car un groupe mixte de musiciens de l'Orchestre du Sentier embellit la réunion d'une façon qui atteste les remarquables dons musicaux des « Combiers », tant instrumentistes que chanteurs.

M. le député *Lecoultre* prononce de cordiales paroles à l'adresse des naturalistes. Si le « Combier » a ses qualités, dit-il avec humour, il a aussi ses défauts, et peut-être faudrait-il longtemps pour les détailler. A cette heure, poursuit l'orateur, la population de la Vallée souffre du chômage. L'inquiétude est grande, et l'hiver, si long à la montagne, sera dur si la situation ne s'améliore pas.

Quelques paroles de MM. *Mercanton*, *Pillichody* et Samuel *Aubert*, terminèrent cette agréable réunion.

L'après-midi a été remplie par une attrayante et instructive excursion au Risoud, sous la direction de MM. Pillichody, forestier, et Samuel Aubert, professeur au Collège du Sentier. La belle forêt du Risoud, son aménagement, le reboisement, nombre d'autres questions encore relatives aux forêts, ont fait l'objet d'utiles discussions.

La journée de dimanche a été consacrée à une course au Noirmont, sous la conduite de M. Samuel Aubert. Une trentaine de participants ont pris place dans deux automobiles qui les ont conduits près du Bois d'Amont, d'où les excursionnistes se rendirent aux Grands Plats, aux Petits Plats, aux Loges, aux Baragnes, au Creux de Cruaz, pour arriver vers midi au sommet du Noirmont. Les Combiers rentrèrent au Val de Joux, les Pagans — c'est ainsi que les Combiers appellent les gens de la plaine — se rendirent à St-Cergue sous la conduite de M. Moreillon, par les Grottes, puis à Nyon par le Nyon-St-Cergue. Les participants ont pu, une fois de plus, apprécier l'aimable hospitalité de la Vallée de Joux.

Séance du 5 juillet 1921.

Présidence de M. Jacot Guillarmod, président.

MM. *Marcel Aubert-Piguet*, municipal au Sentier, *Charles Lecoultre*, banquier au Sentier, *Francis Massy*, député au Sentier, *Jean Golay*, fabricant d'horlogerie, Le Sentier et *Jean Piguet*, président de l'administration du Sentier, sont proclamés membres effectifs.

M. le professeur *Paul Jaccard*, nommé membre émérite, adresse ses remerciements à la Société.

Dons à la Bibliothèque :

Paul Murisier. — Le pigment mélanique de la truite *(Salmo lacustrio)* I, II et III.

Communications scientifiques.

M. W. Morton. — La mygale maçonne. (Voir page 113).

M. Henri Blanc. — Les variations et leur hérédité chez les Mollusques d'après l'œuvre de M. Paul Pelsener, membre honoraire.

M. Henri Blanc. — Présentation de la collection ostéologique du Dr Narbel.

Paul Murisier. — A propos d'une poule gynandromorphe.

Séance ordinaire du 26 octobre 1921.

Les procès-verbaux des séances du 4 mai au 5 juillet sont adoptés avec la rectification à celui du 18 mai que M. *Edgar Steinberg*, étudiant à Lausanne, a été proclamé membre effectif ce jour-là ; son nom a été omis par erreur.

L'assemblée se lève pour honorer la mémoire de MM. *Charles Knapp*, professeur à Neuchâtel, membre honoraire, et de M. *Charles Bolens*, dentiste à Lausanne, membre effectif, décédés pendant les vacances.

Les candidatures suivantes sont présentées : Mlle *Rachel Courvoisier*, par MM. Alex. Denéréaz et Jules Courvoisier ; M. *Willy Bruderer*, géologue à Lausanne, par MM. H. Lador et E. Gagnebin ; M. *W. Feuilletau de Bruyn*, géologue à Lausanne, par MM. H. Lador et E. Gagnebin ; M. *Rodolphe Rebold*, étudiant en chimie, par MM. L. Baudin et Frédéric Jaccard.

Il est arrivé au Comité une demande de scrutin secret pour l'admission de Mlle *B.* ; conformément aux statuts, il est procédé à la votation ; Mlle B. obtient 19 oui, 8 non, 6 bulletins blancs ; le total des votants est de 33 ; Mlle B. n'ayant pas obtenu la majorité des $^2/_3$ des membres présents n'est pas admise.

Communications scientifiques.

M. **Samuel Chapuis**. — Le **grand Hydrophille brun** et présentation de Mantes religieuses trouvées à Ollon.

M. **J. Jacot-Guillarmod**. — **Les fouilles de l'abri sous roche et la grotte des Dentaux.**

M. **Ernest Wilczek**. — **Le jubilé de l'Académie de Savoie. — Présentation de jouets valaisans reçus du chanoine I. Mariétan. — Présentation d'un catalogue de Diatomées suisses de la collection de M. Jules Courvoisier.**

M. **Arthur Maillefer**. — **Vagues du Léman. — Modification de l'Equisetum hiemale par la culture.**

M. **Louis Meylan**. — **Présentation d'une rose verte.**

Séance du 2 novembre 1921.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod.

Mlle *Rachel Courvoisier*, à Lausanne, M. *Willy Bruderer*, étudiant en géologie, M. *Rodolphe Rebold*, étudiant en chimie et M. *W. Feuilletau de Bruyn*, étudiant en géologie, sont proclamés membres effectifs. La candidature de Mme *Madeleine Narbel-Le Coultre* est présentée par MM. H. Lador et E. Gagnebin. M. *Jean-Albert Meyer*, membre en congé, redevient membre effectif sur sa demande.

Communications scientifiques.

L. Maillard. — **Le mouvement quasi newtonien et la gravitation.**

G. Dumas. — **Présentation d'un modèle relatif au plan projectif.**

E. Wilczek. — Jouets d'enfants et répartition ancienne des races de bétail.

A. Maillefer. — Variations des cygnes du Léman.

W. Feuilletau de Bruyn. — Origines des récifs coralliens.

Séance du 16 novembre 1921.

Auditoire de physique.

Présidence de M. Jacot Guillarmod.

Le procès-verbal du 26 octobre est adopté.

Mme *Madeleine Narbel-Lecoultre*, à Lausanne est proclamée membre effectif.

Communications scientifiques.

Albert Perrier. — Un microscope de l'électricité. La lampe à trois électrodes. Causerie accompagnée d'expériences.

Séance ordinaire du 7 décembre 1921.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

Les candidats suivants sont présentés : M. *Jules Chuard*, mathématicien, par MM. Vaney et Paschoud, et M. *Raphaël Cordone*, professeur, par MM. Fr. Jaccard et L. Baudin.

Communications scientifiques.

M. **E. Wilczek. — Les tulipes valaisannes.**

M. **W. Bruderer. — Tectonique et stratigraphie du versant septentrional du massif de l'Aar.**

M. **A. Maillefer** et M. **Dolf Rieser. — Une mutation unifoliolée de Phaseolus multiflorus.**

M. **Paul Murisier. — L'écrevisse dans les eaux vaudoises en 1917.**

M. **J. Jacot Guillarmod. — Le crâne de Brockenhill.**

M. **Jean Lugeon. — Les oscillations hertziennes et la ionisation de l'atmosphère du Léman.**

Assemblée générale du 21 décembre 1921.

Présidence de M. J. Jacot Guillarmod, président.

Les procès-verbaux des séances du 2 et du 16 novembre sont adoptés.

MM. *Jules Chuard*, mathématicien, à Lausanne, et *Raphaël Cordone*, professeur, à Lausanne, sont proclamés membres effectifs.

Les démissions de MM. *H. Amstein*, professeur, *Edouard Savary*, ingénieur, et *Albert Barbey* sont enregistrées.

Le Comité a nommé Mlle *Rose Jolimay* secrétaire de la Société.

La cotisation pour 1922 est fixée à 15 fr. pour les membres habitant Lausanne et à 10 fr. pour les membres hors de Lausanne ; la cotisation d'entrée est fixée à 10 fr. ; les étudiants immatriculés à l'Université et les élèves des établissements publics d'instruction sont dispensés de cette contribution d'entrée. L'horaire des séances reste fixé comme jusqu'à maintenant.

M. Jules Jacot Guillarmod lit le **rapport sur la marche de la Société** en 1921 :

Pour suivre l'ordre habituel de ce rapport, je commencerai par rappeler le souvenir de ceux que la mort nous a enlevés. C'est d'abord deux de nos membres honoraires, M. le professeur Albert Riggenbach-Burckhardt, de Bâle, et M. le professeur Charles Knapp, de Neuchâtel, auquel l'Université de Lausanne avait décerné, l'année dernière, le titre de docteur *honoris causa* ; puis MM. Charles Bolens, dentiste à Lausanne, et A.-E. Blandenier, ancien professeur, à Evian, qui récemment encore nous avait fait une communication scientifique sur le coton d'Egypte.

Par contre, 24 membres effectifs ont été admis dans le courant de l'année et à l'assemblée générale du Sentier M. Paul Pelsener, secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique, a été nommé membre honoraire, tandis que M. le professeur Paul Jaccard, à Zurich, était nommé membre émérite.

Nous n'avons enfin enregistré que 5 démissions, ce qui fait qu'actuellement nous comptons 304 membres effectifs, 49 honoraires, 10 membres émérites et 9 en congé.

Le Comité a tenu 8 séances en 1921 et la Société s'est réunie 14 fois en assemblées ordinaires ou générales. Celle d'été a eu lieu à la Vallée de Joux et fut suivie, le lendemain, d'une course au Noirmont, à travers les pâturages du Jura, sous la conduite du professeur Aubert, qui s'était déjà bien dévoué pour l'organisation de cette réunion, au Sentier, dont le compte-rendu détaillé figure dans le *Bulletin* N° 200.

Trois questions ont été spécialement étudiées dans nos séances du Comité : d'abord la réorganisation du secrétariat, puis le format et le mode de publication du *Bulletin*, qui devient mensuel et publie les travaux de moyenne envergure et les notes, tandis que les *Mémoires* paraîtront en temps et lieu, lorsque des articles plus considérables auront été réunis et n'exigeront pas une publication immédiate. Enfin, la Société a accepté la gérance d'un Fonds pour la création d'un Parc National en Suisse romande. Ce fonds, d'environ 7000 fr., a été recueilli par le professeur Wilczek.

Au cours des séances ordinaires, 51 communications ont été présentées et se répartissent comme suit : ethnographie et anthropologie, 7 ; géologie et géographie, 9 ; mathématiques, 2 ; zoologie et anatomie, 13 ; astronomie et physique du globe, 7 ; chimie, 1 ; physique, 3 ; botanique, 7 ; diverses, 2.

Plusieurs communications ont eu lieu sous forme cinématographique par M. Burdet, au Cinéma Palace, la police ne nous ayant pas encore autorisés à donner ces séances au Palais de Rumine. Je ne voudrais pas froisser l'amour-propre de tous ceux de nos membres qui nous ont apporté le résultat de leurs travaux en les citant individuellement, mais je voudrais souligner particulièrement la belle conférence que M. le professeur Perrier nous a faite dans son laboratoire de physique sur la lampe à trois électrodes, qui avait attiré un public si considérable que plusieurs personnes ont dû s'en retourner, faute de place. M. Perrier, reprenant la tradition de son prédécesseur M. Henri Dufour, qui aimait à mettre le public cultivé de Lausanne au courant des dernières découvertes de la physique, a eu le succès qu'il méritait et a fait œuvre utile et bonne pour notre société. Merci.

L'activité de la Société vaudoise des Sciences naturelles s'est encore manifestée par la continuation des fouilles à l'Abri sous roche et à la Grotte des Dentaux, que la générosité du Comité des Fonds Forel et Agassiz a permis de poursuivre avec succès. Plus de 300 ossements appartenant à l'ours des cavernes ont été identifiés par le professeur Stehlin, de Bâle, et si les pièces qui doivent justifier la présence de l'homme moustérien ne sont pas encore suffisamment caractéristiques, il n'y a pas lieu de désespérer, car sur la longueur de près de 100 mètres que comporte la grotte, 8,5 mètres seulement ont pu être excavés, et la couche fertile n'a que 20 à 30 centimètres d'épaisseur, aussi nous espérons que le Comité des dits Fonds voudra bien nous continuer sa confiance, l'année prochaine, et que le résultat acquis sera encore plus utile à la paléontographie de notre pays.

Fonds Forel et Agassiz.

Le Comité de ces deux Fonds n'a pas eu l'occasion de se réunir, cette année, la demande de subvention pour les fouilles des grottes des Dentaux ayant eu lieu par voie de circulaire. Cette demande a du reste réuni l'unanimité des membres du dit Comité, qui n'avait auparavant reçu qu'une demande du professeur Mercanton, en vue d'effectuer un vol en hydravion, afin de photographier les rives exondées du Léman, que la baisse extraordinaire du lac, due à la sécheresse, rendait intéressante au plus haut point. Le résultat de cette expérience a fait l'objet d'une communication et fournira des documents pour l'histoire du Léman que Forel eût certainement accueillis avec joie.

Mesdames et Messieurs,

Arrivé au terme du mandat que vous avez bien voulu me confier, je tiens tout d'abord à remercier mes collègues du Comité de la complaisance inlassable et de l'aide efficace avec lesquelles ils m'ont secondé, cette année encore, dans la direction de notre Société. M. Arthur Maillefer, notre secrétaire et rédacteur du *Bulletin*, nous a continué sa précieuse collaboration et, grâce à sa persévérance, quatre nouveaux fascicules ont pu être publiés, dont le dernier porte le N° 202 ; à ce propos, vous aurez remarqué le nouveau format adopté pour nous conformer aux dimensions des publications scientifiques similaires. A côté de cela, M. Maillefer a tenu consciencieusement les procès-verbaux des séances ordinaires et du Comité, celles des assemblées générales ou extraordinaires ; il a fait la plus grande partie de la correspondance du Comité, le cahier des charges du nouveau secrétaire, renouvelé les conventions avec l'imprimerie du *Bulletin*, que sais-je encore ? Je ne voudrais pas offusquer sa modestie, mais je tiens à lui dire encore toute notre reconnaissance et notre gratitude.

J'associe, du reste, à ces sentiments tous les autres membres du Comité, que je remercie chaleureusement pour leur collaboration effective et pour la courtoisie qui n'a cessé de caractériser nos séances et notre activité.

M. Charles Linder présente le **rapport de la Commission de gestion** pour l'année 1921 :

En l'absence de M. Lugeon, les deux autres membres de la Commission de gestion se sont réunis le 19 décembre à la Salle de lecture de notre Société ; ils ont constaté que l'ordre règne actuellement dans la bibliothèque des périodiques ; la Bibliothèque cantonale ayant pris livraison des fascicules accumulés, les tables sont nettes et les rayons à jour. Les échanges ont à peu près repris leur régularité d'avant guerre ; seuls ceux du Service international sont intermittents. La Commission apprend avec satisfaction que le catalogue de la section scientifique de la Bibliothèque cantonale est en voie d'exécution ; elle émet le vœu que lors de l'impression de ce catalogue les dons et ouvrages reçus en échange soient désignés comme tels.

Quant à nos périodiques de l'année courante, notre nouveau bibliothécaire aura à établir une classification meilleure et à les mettre, si possible, à l'abri de la poussière, après avoir remis à la Bibliothèque cantonale ce qui a paru jusqu'en 1920.

Signalons à ce propos que la salle des périodiques est actuellement trop exiguë et que le local attenant, destiné aux Archives, est en réalité une soupente où la poussière tombe comme neige par les fissures du plafond qui est en même temps le plancher de l'auditoire situé au-dessus.

La Commission de gestion demande au Comité de chercher à obtenir de l'Etat la cession et l'éclairage électrique d'un ou deux des locaux que vont quitter les mécaniciens.

Rappelons, à l'occasion du transfert éventuel des Archives, le vœu d'une précédente commission tendant à procéder à la restitution aux auteurs ou à la vente du stock des clichés sur métal.

La Commission constate avec plaisir l'innovation heureuse du *Bulletin mensuel*, dont la fréquence et la variété plus grandes sont propres à intéresser des naturalistes plus nombreux. Elle désire, à ce propos, que les achats annuels faits au moyen du Fonds de Rumine soient régulièrement publiés dans le *Bulletin* de décembre et que l'habitude soit reprise de mentionner aux procès-verbaux les noms de ceux qui ont pris part aux discussions.

Après ces constatations et vœux d'ordre matériel, la Commission de gestion se plaît à reconnaître l'heureuse activité de la Société pendant l'année 1921. Elle remercie les membres du Comité de leur initiative dévouée et leur associe dans sa reconnaissance les auteurs dont les travaux ont alimenté régulièrement les séances et leur ont conféré la variété voulue.

Au moment où une réorganisation profonde va atteindre les services du secrétariat, de l'édition, de la bibliothèque, des archives et de la caisse de notre Société, la Commission de gestion tient à rendre un hommage de sincère gratitude à ceux de nos membres et fonctionnaires qui, dans des conditions souvent difficiles, ont assuré avec dévouement les services ci-dessus mentionnés et ont par là bien mérité de la Société. Sans pouvoir citer tous les noms, nous pensons à M. H. Lador, qui, sauf erreur, fut bibliothécaire-archiviste de 1895 à 1901, puis de 1911 à 1921, et à M. A. Maillefer, qui fonctionna comme secrétaire de 1908 à 1911 et comme secrétaire et éditeur dès 1913 jusqu'à ce jour. Ils continueront, nous l'espérons, à faire profiter la Société des conseils de leur longue expérience au cours de laquelle leur dévouement et leur amabilité ont été appréciés de tous.

Nous vous proposons de leur donner, ainsi qu'au Comité, décharge avec remerciements sincères pour services rendus.

Lausanne, 20 décembre 1921.

La Commission de gestion :

Dr Ch. Linder, rapp. Henri Blanc, prof. Mce Lugeon.

Le rapport de la Commission de gestion est adopté et décharge est donnée au Comité de sa gestion.

M. Arthur Maillefer, délégué de la Société au Sénat de la Société helvétique des Sciences naturelles, présente un court rapport sur la séance du Sénat et la session de Schaffhouse.

Sont nommés membres du Comité pour 1922 : MM. *Pierre-Th. Dufour*, *André Engel*, *Albert Perrier*, *Paul Jomini* et *Arthur Maillefer*. M. *A. Maillefer* est nommé président, et M. *P.-T. Dufour* vice-président.

La Commission de gestion est composée de M. *Henri Blanc*, président, *Ch. Linder* et *P.-L. Mercanton ;* la commission de vérification des comptes de MM. *P. Tondu*, *Ch. Biermann* et *Ch. Poget*. Sur la proposition de M. P.-L. Mercanton, la Commission pour la réforme de la vie intérieure de la Société est dissoute.

L'assemblée adopte le **budget** suivant présenté par le Comité :

Recettes : Contributions d'entrée, 50 fr. ; cotisations annuelles, 3650 fr.; intérêts des créances, 3800 fr.; redevance de l'Etat, 2000 fr.; à disposition du Fonds de Rumine, 520 fr.; excédent des dépenses, 2600 fr. — *Dépenses :* Bulletin, 8500 fr.; achats de livres et abonnements (Fonds de Rumine), 110 fr.; administration, impôts, 500 fr.; traitements, 1600 fr.; dépenses diverses, 1500 fr. (dans ce chiffre est compris une somme de 800 fr. pour l'achat d'une machine à écrire).

Fonds Agassiz : Intérêt des capitaux en 1922, moins frais de gérance, 650 fr.; 10% au capital, 65 fr.; à disposition du Comité, 585 fr.

Fonds Forel : Intérêts des capitaux, moins frais de gérance, 290 fr.; 10% au capital, 30 fr.; à disposition du Comité, 260 fr.

M. Ch. Linder présente le **rapport de la Commission cantonale vaudoise pour la protection de la nature** (1921) :

L'année 1921 n'a été marquée par aucun événement saillant en ce qui concerne la protection sur territoire cantonal.

Un commencement d'incendie dans la réserve de la Vraconnaz a heureusement pu être maîtrisé à temps et avant que pins et bouleaux eussent été endommagés.

Le soussigné prie les membres de la Commission et le public en général de bien vouloir continuer à le tenir au courant de ce qui se passe dans les diverses régions et de lui signaler les cas dignes d'une intervention en faveur de la protection de monuments naturels menacés.

Communications scientifiques.

M. **P.-L. Mercanton** donne connaissance d'une lettre de M. *Samuel Aubert* demandant qu'une personne compétente veuille bien examiner les nombreux **pieux mis à découvert dans le lac de Joux** par la baisse extraordinaire des eaux. M. Tauxe sera prié de bien vouloir faire cette étude.

M. P.-L. Mercanton fait circuler des photographies de glaciers prises par Dollfuss Ausset.

M. **P.-L. Mercanton.** — **Dispositif pour démontrer l'isostasie.**

M. **P.-L. Mercanton.** — **L'avion au service de la glaciologie.**

Séance ordinaire du mercredi 11 janvier 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

M. le président prend possession de sa charge et remercie la Société de la confiance dont elle l'honore ; il donne connaissance des lettres de démission de MM. *Demierre*, *Grin-Voruz*, ancien pasteur, et *Maurice Millioud*, professeur. Le président annonce que la commune de l'Isle fait don à la Société du bloc erratique dit « du Petit Chardevaz » ; il remercie M. Moreillon à qui la Société doit, une fois de plus, un don précieux. La convention suivante a été signée :

CONVENTION

La commune de l'Isle cède et remet en toute propriété à la Société vaudoise des Sciences naturelles le bloc erratique dit du Petit Chardevaz, ayant fait l'objet d'une délibération du Conseil général de la commune de l'Isle le 16 juin 1898.

Pour autant que le bloc subsistera, la commune donne gratuitement la jouissance du terrain sur lequel il repose et ne réclamera pour cela aucun impôt communal.

En compensation, la Société vaudoise des Sciences naturelles s'engage à ne pas exploiter ce bloc et à prendre, d'entente avec la commune de l'Isle, toutes les précautions utiles à sa conservation.

Au cas où la commune de l'Isle vendrait cette propriété, le dit bloc restera toujours acquis, et aux mêmes conditions, à la Société vaudoise des Sciences naturelles.

Ainsi fait à l'Isle en deux doubles et de bonne foi, le 7 janvier 1922.

Au nom de la Municipalité de l'Isle :

Le Syndic : Le Secrétaire :
L.-A. FAVRE. J. WULLIENS.

Au nom de la Société vaudoise des Sciences naturelles :

A Lausanne, le 18 janvier 1922.

Le Président : La Secrétaire :
A. MAILLEFER. R. JOLIMAY.

M. le professeur Henri Blanc prend la parole pour remercier, au nom de la Société, M. Jacot-Guillarmod, de la grande activité qu'il a déployée pendant sa présidence.

Communications scientifiques.

M. Amann. — Sur une application du calcul des probabilités aux sciences biologiques expérimentales.

M. André (Genève). — Les omblières du Léman.

M. Eugène Mayor. — Urédinée nouvelle.

Séance ordinaire du mercredi 25 janvier 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Les procès-verbaux des 7 et 21 décembre sont adoptés.

Le Président donne connaissance de la démission de M. *Feuilletau de Bruyn.*

Communications scientifiques.

M. Francis Messerli. — Où en est la question du goitre endémique ?

Prennent la parole au sujet de cette communication : **MM. Bonjour, Jaccard, Piccard, Faës et Mlle Feyler.**

Visite à l'exposition antivénérienne à la Grenette et démonstration par M. Messerli.

Séance ordinaire du mercredi 1er février 1922, consacrée à la sécheresse 1920-1921.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président annonce les candidatures de M. le prof. Dr *Louis Michaud*, présenté par MM. les prof. Perrier et Paul Dutoit ; M. le Dr *Henri Paschoud*, présenté par MM. Perrier et Amann ; M. *Mühlethaler*, présenté par MM. Louis Baudin et Raphaël Cordone.

M. le Dr Georges Montandon fait don à la Société de ses ouvrages : Mission en Sibérie, 22 mars 1919 - 17 juin 1921. Extrait de la Revue internationale de la Croix-Rouge, 3e année, no 36, 15 décembre 1921, pp. 1197-1232, tome IU (1921). — Archives suisses d'anthropologie générale : Notice préliminaire sur les Aïnou.

Communications scientifiques.

M. P.-L. Mercanton. — A propos de la sécheresse 1920-1921.

M. Pierre-Th. Dufour. — La période de sécheresse exceptionnelle d'octobre 1920 à décembre 1921 et sa répercussion sur l'alimentation en eau de la région de Lausanne (avec projections).

M. Moreillon. — L'évaporation à Montcherand.

M. Chr. Bührer. — La pluie à Montreux.

M. F. Tauxe. — Les pseudo-pilotis du lac de Joux.

Dr L. Jeanneret. — La tuberculose et la chaux (avec démonstration).

Séance ordinaire du mercredi 15 février 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président annonce le décès de M. le Dr *Lucien Jeanneret*, et de M. le professeur Dr *Th. Studer*, membre honoraire, à Berne. L'assemblée se lève pour honorer leur mémoire.

Le président annonce les candidatures suivantes : MM. *Robert Piguet* et *André Menétrey*, présentés par MM. Jomini et C. Dutoit.

MM. le Dr *H. Paschoud*, le Dr *Michaud*, M. *Mühlethaler* sont proclamés membres effectifs de la Société.

Le président donne lecture d'un article sur l'origine du pétrole publié dans la revue *Automobilia* par M. E. Weiss et communiqué par M. Henri Cauderay, à Paris (à la salle de lecture pour consultation).

Communications scientifiques.

M. **Faes** et **Staehelin**. — **Le développement du coître de la vigne** (maladie de la grêle).

M. **Tonduz**. — **La statistique des vins**. Démonstrations de **projections épiscopiques et microscopiques**.

M. **Martinet**. — **Triage mécanique des semences**.

M. **Ch. Meylan**. — « **Contribution à la connaissance des lichens du Jura**. » Ce travail paraîtra au Bulletin de mars.

Assemblée générale du 1er mars 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer,
président.

MM. *A. Menétrey* et *R. Piguet* sont proclamés membres effectifs.

Adjonction au procès-verbal du 21 décembre 1921 : Il est décidé qu'il ne sera plus fait de distinction entre les petits et les grands articles pour les tirages à part fournis aux auteurs ; jusqu'à 100 exemplaires la Société paie la moitié des tirages à part ; pour plus de cent exemplaires la Société ne paie que les 50 premiers.

M. P. Tonduz présente le **rapport des commissaires-vérificateurs** : « La Commission de vérification des comptes s'est réunie le mercredi 1er mars à 14 h. 15 au local de la bibliothèque pour procéder à la vérification des comptes de l'année 1921 ; y assistait M. Ravessoud, ancien caissier en remplacement de M. Poget, caissier, malade.

En nous basant sur les éléments de comptabilité mis à notre disposition, et après les avoir pointés et comparés avec les écritures, nous avons reconnu leur parfaite concordance avec le livre de caisse et le Grand Livre.

Le dépôt des titres appartenant soit à la Société, soit aux Fonds Agassiz et Forel a été de même trouvé en bon ordre et conforme aux livres.

En conséquence, la Commission a l'honneur de vous proposer :

1. De ratifier les comptes tels qu'ils vous sont présentés.

2. D'en donner décharge au Comité et au Caissier, en leur votant des remerciements pour la bonne gestion et la tenue irréprochable des comptes.

3. M. Poget, caissier, sortant de charge, la Commission en profite pour le remercier pour tout le dévouement qu'il a apporté à l'exercice de ses fonctions et fait ses meilleurs vœux pour sa guérison.

Lausanne, le 1er mars 1922.

P. Tonduz. C. Biermann.
Pr C. Poget : A. Ravessoud.

Les comptes pour 1921 sont approuvés et décharge en est donnée avec remerciements au Comité et au Caissier.

Le président présente le **rapport des fonds Agassiz et Forel** pour 1921 : il n'a été fait aucune allocation sur le fonds Agassiz ; le fonds Forel a accordé une somme de 100 fr. à MM. Mercanton et Jacot-Guillarmod pour une exploration des rives du Léman en avion ; une somme de 1300 fr. a été dépensée pour l'exploration de la Grotte des Dentaux.

Le Président : A. Maillefer.

Le président donne lecture de la convention suivante passée entre M. le professeur E. Wilczek et la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

CONVENTION

Entre,

D'une part, M. le professeur Ernest *Wilczek*, à Lausanne,

Et d'autre part, la *Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, représentée par son Président, M. le professeur *Arthur Maillefer*, à Lausanne, et sa Secrétaire, Mlle Rose *Jolimay*, à Lausanne, il est fait la convention suivante pour l'intelligence de laquelle il est préliminairement exposé ce qui suit :

1. M. le professeur E. Wilczek a, dans le but de favoriser la création d'un parc national dans la Suisse romande, récolté par souscription une somme de fr. 7500 environ.

2. Cette somme est actuellement déposée sur un livret à la Caisse Populaire d'Epargne et de Crédit à Lausanne.

3. La réalisation du but poursuivi par M. le professeur Wilczek étant impossible actuellement, celui-ci désire que le fonds sus-mentionné soit conservé pour sa destination spéciale et augmenté par une bonne administration.

Sur ces bases il est convenu ce qui suit :

I. M. le professeur Wilczek remet ici, aux représentants de la Société

Vaudoise des Sciences Naturelles qui lui en donne décharge et quittance, les valeurs ci-après :

Trois obligations de 500 fr. chacune, 5 %, VIIIme Emprunt fédéral 1917, nos 13 096, 22 830, 22 831, coupons au 31 juillet 1922 attachés.

Cinq obligations de 1000 francs chacune, emprunt 5 % Vaudois 1919, nos 26 046-7, et 26 062-4, coupons au 1er mai 1922 attachés.

Une somme de mille sept francs et 20 centimes.

II. Ces valeurs constituent un fonds spécial qui est expressément destiné à favoriser la création d'un Parc National dans la Suisse romande.

III. La Société Vaudoise des Sciences Naturelles aura seule le droit de disposer de ce fonds dans le but indiqué et sous réserve de ce qui est stipulé dans la présente convention.

IV. La Société Vaudoise des Sciences Naturelles a la gérance et l'administration de ce fonds.

Ce dernier sera géré séparément, mais de la même manière que les biens de la Société. Toutes décisions relatives à ce fonds seront prises de la manière et dans les formes prévues par les statuts de la Société gérante.

Les comptes annuels, tenus indépendamment de ceux de la gérante, seront soumis au contrôle des organes de vérification de cette dernière.

V. La Société vaudoise des sciences naturelles a l'obligation de laisser ce fonds s'accroître de ses intérêts, de l'augmenter dans la mesure du possible, à l'exception des frais de gestion et d'une somme de 250 fr. qu'elle a charge de prélever annuellement pour la remettre à la commission pour les recherches scientifiques du Parc National Suisse, dans l'Engadine.

Cette rente sera payable jusqu'au moment où il sera disposé du fonds dans le but indiqué ou dans un but similaire.

Toutefois la Société gérante sera en droit de diminuer le montant de cette rente, dans la mesure qu'elle jugera convenable, si le fonds ou ses revenus venaient à s'amoindrir.

VI. La Société gérante, qui aura ainsi, à elle seule, le droit de décider de l'attribution du fonds, devra autant que possible tenir compte du vœu de M. le professeur E. Wilczek, de créer le Parc National dans le massif « Diablerets-Haut-de-Cry ».

VII Si, dans le délai de 50 ans dès aujourd'hui, il n'est pas créé de Parc National dans la Suisse romande, la Société Vaudoise des Sciences Naturelles pourra disposer du fonds dans un but analogue.

Lausanne, le 25 février 1922.

Ont signé : E. Wilczek, prof. — Au nom de la Société Vaudoise sciences naturelles : Le président, A. Maillefer ; la secrétaire, R. Jolimay.

Le notaire Albert Perrin, à Lausanne, atteste la vérité des signatures de « Dr E. Wilczek, prof., A. Maillefer et R. Jolimay », apposées d'autre part en sa présence.

(Signé) : Alb. Perrin, not. L. S.

M. Wilczek demande l'insertion au procès-verbal de la phrase suivante :

Il est entendu que la redevance annuelle de 250 fr. payable à la commission des recherches scientifiques au Parc National de l'Engadine sera prélevée sur la rente du capital initial de 7500 fr. remis à la Société Vaudoise des Sciences Naturelles.

Le président, au nom de la Société, remercie très vivement M. le professeur E. Wilczek.

Communications scientifiques.

M. W. Morton lit une communication de **M. O. Meylan sur la vague de froid et l'oie rieuse.**

M. Duboux présente un travail de **M. Cherix, sur les volumes atomiques et moléculaires.**

M. E. Wilczek : Phénomène de réflexion sur un glacier.

M. Wilczek communique une lettre de M. Farguet, à Martigny, sur les **jouets valaisans** et des photographies de **jouets valdôtains.**

Séance ordinaire du mercredi 15 mars 1922,

à 20 heures 15, Salle Tissot, Université

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Communications scientifiques.

M. Elie Gagnebin présente un travail de **M. Horwitz : Notices préalpines.**

M. Duboux : Sur l'acidité réelle des vins.

M. J. Piccard : Un cas singulier de congélation dans une marmite de géant.

M. Muller : Le pêcher et ses exigences.

M. J. Amann présente un exemplaire d'un lichen, le « **Leptogia microphylloïdes Nylander**, récolté par M. l'abbé P. G. M. Rhodes, sur les murs de vignes à Chexbres (Vaud), 560 m. La détermination en a été faite par le lichenologiste anglais Helden.

Cette espèce rarissime n'avait (sauf erreur) pas été retrouvée depuis sa découverte dans les Vosges, il y a une quarantaine d'années. L'exemplaire de Chexbres est remis au Musée de botanique de Lausanne.

Séance ordinaire du mercredi 5 avril 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Les procès-verbaux des 11 et 25 janvier et du 1^er^ février 1922 sont adoptés.

Le président annonce la candidature de M. *Henri Décombaz*, médecin à

Lutry, présenté par MM. J. Jacot-Guillarmod et E. Décombaz, ingénieur, et donne connaissance de la démission de M. *Serge Levenson.*

Le président donne connaissance d'un don de fr. 100 dû à la générosité de M. J. *Piccard,* ancien professeur à l'Université de Bâle, membre honoraire.

Communications scientifiques.

M. **M. P. Cruchet.** **Etude d'une nouvelle rouille des Carex.**

Dr **F. Messerli.** - **La fréquence de la typhoïde dans la région irriguée de Malley.** Prennent la parole au sujet de cette communication : MM. Ernest Wilczek et Jacot-Guillarmod.

Dr Bonjour. **Le coeur et l'âme.** (Projections).

Séance ordinaire du mercredi 19 avril 1922.

à 20 h. 15, Salle Tissot, Université.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

M. *Henri Decombaz,* médecin à Lutry, est proclamé membre effectif de la Société.

Communications scientifiques.

M. **P. L. Mercanton.** — **Les glaciers et l'enneigement en 1921.**

M. **A. Maillefer.** — **L'anatomie des prêles.**

Séance ordinaire du mercredi 3 mai 1922.

Présidence de **M. A. Maillefer,** président.

Le président annonce la candidature de Mlle *Suzanne Meylan,* présentée par MM. E. Wilczek et A. Maillefer.

Communications scientifiques.

M. N. Dr Popoff. — **Nombreux cas de malformations et de monstruosités chez l'homme (projections).**

M. E. Wilczek. - **Etude sur les plantes de Jean Mayen.**

M. N. Oulianoff. — **Rapport sur les roches ramenées de Jean Mayen par M. Mercanton.**

M. P.-L. Mercanton. — **Jean Mayen : Quelques observations scientifiques (projections).**

Séance ordinaire du mercredi 17 mai 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

M^{lle} *Suzanne Meylan*, assistante de botanique à Lausanne, est proclamée membre effectif de la société.

Le président annonce que M. Auguste Forel fait don à la société d'un exemplaire de son livre : *Le monde social des fourmis*, tome II^e.

Communications scientifiques.

MM. Duboux et Parchet. — Application de la physico-chimie à l'analyse du sang.

E. Gagnebin. — Le crétacé de la chaîne Pléiades-Niremont.

Séance ordinaire du mercredi 7 juin 1922

Présidence de Arthur Maillefer, président.

Le président annonce que l'assemblée générale aura lieu à Montreux et Naye avec excursions aux carrières d'Arvel et Grottes des Dentaux les 24 et 25 juin 1922.

Communications scientifiques :

MM. J. Piccard. — La couleur des solutions d'iode à basse température.

M. Lugeon et N. Oulianoff. — Sur le balancement superficiel des couches.

N. Oulianoff. — Sur une simplification dans l'emploi du canevas stéréographique.

Assemblée générale du 24 juin 1922.

Les membres de la Société arrivant à Montreux par le train de 10 heures sont reçus à la Gare par M. Ed. Faes, professeur à Montreux, et se rendent à l'Hôtel Terminus où une collation leur est offerte par la Municipalité de Montreux ; puis ils vont au Collège, où a lieu l'Assemblée générale.

M. Arthur Maillefer, président, salue les invités ; il fait part à l'assemblée du décès de M. *Henri Jaccard*, membre émérite de la Société. L'assemblée se lève pour honorer sa mémoire.

Le Comité a reçu de MM. Maurice Lugeon, professeur, N. Oulianoff et E. Gagnebin une proposition de nommer membre honoraire M. le professeur *Pierre Termier*, directeur du Service de la Carte géologique de France, membre de l'Institut, inspecteur en chef des Mines, professeur de géologie à l'Ecole des Mines de Paris. Cette proposition est admise par l'assemblée par acclamation.

Communications scientifiques.

M. A. Maillefer. — Sur la génétique (avec projections).

M. P.-L. Mercanton. — Le front polaire et l'enchaînement des cyclones d'après Bjerknès (avec projections).

M. P. Jaccard. — De la représentation proportionnelle en sociologie végétale.

A 13 heures, banquet à l'Hôtel Terminus ; une table très gracieusement décorée attendait les membres de la Société et leurs invités. M. *Pierre-Th. Dufour*, major de table, lit une lettre de M. le conseiller d'Etat Dubuis, qui se fait excuser, de même que M. le chanoine Besse, président de la Murithienne.

M. Dufour salue M. Paul Girardin, représentant la Société des Sciences naturelles de Fribourg, M. D'Eternod, de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, M. J. Amann, délégué de la Murithienne, M. le Dr Vuilleumier, qui représente au banquet les Municipalités de Montreux-Planches, Montreux-Châtelard et Veytaux ; il le remercie pour la collation offerte le matin aux membres de la Société, ainsi que pour le vin d'honneur servi au banquet.

Les membres ont ensuite pris le funiculaire Territet-Naye. Souper et coucher à Naye au Grand Hôtel. Le lendemain, sous la conduite de M. le Dr Jacot Guillarmod, les membres visitèrent les Grottes des Dentaux. M. Jacot Guillarmod fit un exposé relatif aux fouilles qui ont été faites par la Société.

Séance ordinaire du 5 juillet 1922.

Présidence de M. Pierre Th. DUFOUR, vice-président.

M. P. Dufour lit la communication suivante de M. Henri Blanc, professeur, concernant la Société helvétique :

« Le sénat de la Société helvétique des sciences naturelles a, dans sa dernière séance du 2 juillet, à Berne, décidé de proposer à la prochaine assemblée générale, qui aura lieu en août dans cette ville, le transfert du siège du Comité central à Lausanne. A l'unanimité, il propose comme président M. le professeur Lugeon, M. le professeur Wilczek vice-président et M. le professeur P. Dufour comme secrétaire.

Pour des raisons d'opportunité communiquées au Sénat, M. le professeur H. Blanc ne pouvait pas accepter la présidence pour la période de 1923 à 1929.

Seront proposés comme vérificateurs des comptes MM. Jules Amann et G. Dumas ; comme vérificateurs suppléants : MM. H. Faes et M. Nicollier.

Communications scientifiques.

M. J. Chuard. — Le problème de la coloration des cartes en Analysis situs.

Prennent la parole au sujet de cette communication MM. Th. Dufour et Dumas.

Séance ordinaire du mercredi 25 octobre 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président fait part des décès de MM. *G. Rey*, à Vevey ; *Amstein*, professeur, à Lausanne ; *Philippe Guye*, membre honoraire ; *Albert Jaton*, à Yverdon. L'assemblée se lève pour honorer leur mémoire. Le président annonce la démission de M. *Henri Sensine*, ainsi que les candidatures de MM. *Alexandre Neukomm*, étudiant, présenté par MM. H. Blanc et Murisier, et du D^r^ *Bethencourt-Ferreira*, à Lisbonne, présenté par MM. de Fejervary et P. Murisier. Le président lit une lettre de remerciements de M. *Pierre Termier*, de Paris, nommé membre honoraire.

Les procès-verbaux dès 15 février, 1 et 15 mars, 5 et 19 avril, 3 et 7 mai, 7 juin sont adoptés.

Communications scientifiques.

M. **E. Mermier.** **La géologie du Mormont.**

M. **H. Blanc.** **L'épinoche à queue lisse dans le Léman.**

Séance ordinaire du mercredi 1er novembre 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

MM. Dr *Bethencourt-Ferreira* et *Alexandre Neukomm* sont proclamés membres effectifs.

Communications scientifiques.

M. E. **Gagnebin**. — **La théorie de Wegner sur la dérive des continents.**

M. **Moreillon**. — **Les zoocécidies de la Suisse.**

Le président lit une communication de M. **J. Courvoisier** sur **la dissémination des Diatomées.**

Séance ordinaire du mercredi 15 novembre 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Communication scientifique.

MM. **A. Perrier** et **R. de Mandrot**. — **Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées.**

Séance ordinaire du mercredi 6 décembre 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le procès-verbal de l'Assemblée générale du 21 juin 1922 est adopté.

Le président annonce les candidatures de MM. *Louis Delgado-Padilla*, et *Willy Custer*, étudiants, présentés par MM. H. Lador et E. Gagnebin.

Le président annonce que la Société a reçu un don généreux de l'un de ses membres à vie.

Communications scientifiques.

M. E. **André**. — **Le lac Lioson et sa faune.**

M. D. **Cruchet**. — **Etude mycologique.**

Mlle Suzanne Meylan présente un travail de M. E. **Wilczek** : **Cordiceps capitata.**

M. A. **Gaud**. — **Insectes cavernicoles.**

Assemblée générale du 20 décembre 1922.

Présidence de M. Arthur Maillefer, président.

Le président annonce les décès de MM. *Maurice Décoppet*, chef du Service fédéral des forêts, et *Louis Pache*, préparateur au Musée botanique, membres effectifs ; l'assemblée se lève pour honorer leur mémoire.

MM. *Willy Custer* et *Louis Delgado-Padilla* sont proclamés membres effectifs.

M. *Andréas Sprecher*, botaniste, à Zurich, est présenté comme candidat par MM. P. Jaccard et C. Schröter.

M. *Arthur Maillefer lit le*

Rapport du Comité sur la marche de la Société en 1922.

En 1922, la mort nous a enlevé deux membres honoraires : M. le professeur *Th. Studer*, à Berne, et M. le professeur *Philippe Guye*, à Genève ; cinq membres effectifs : MM. *Lucien Jeanneret*, médecin à Lausanne, *Gustave Rey*, chimiste à Vevey, *Albert Jaton* à Yverdon, *Maurice Decoppet*, inspecteur fédéral des forêts à Berne, et *Louis Pache*, préparateur au Musée botanique de Lausanne. Nous garderons le meilleur souvenir de ces collègues disparus. Nous avons dû enregistrer six démissions et radier un certain nombre de membres qui ont refusé de payer la cotisation.

Pour compenser ces pertes nous avons nommé M. *Pierre Termier*, à Paris, membre honoraire, et nous avons admis douze candidats comme membres effectifs. Actuellement l'effectif de la Société est de 49 membres honoraires (49 en 1921), 305 membres effectifs (304 en 1921), 10 membres émérites (10) et 16 (9) en congé.

La société s'est réunie en 15 séances ordinaires et 3 assemblées générales ; il a été présenté 51 communications scientifiques dont 2 d'astronomie, 6 de zoologie, 13 de botanique, 1 de mathématique, 9 de météorologie et géophysique, 6 de médecine, 7 de géologie, 5 de chimie, 1 d'anthropologie et 1 de physique. Cette statistique montre une disproportion frappante entre le nombre de communications sur une branche donnée et le travail fait réellement dans cette science ; il serait bon que ce ne soient plus spécialement les sciences naturelles qui fassent le fonds de nos séances.

Le Comité s'est réuni 5 fois ; il a passé un acte relatif au Fonds Wilczek pour la création d'un parc national en Suisse romande, dont notre société a accepté la gérance ; il a également passé un acte avec la commune de l'Isle pour régulariser notre propriété du bloc erratique du Petit Chardevaz ; nous sommes entrés en relation avec la commune de Monthey pour la cadastration de notre bloc erratique : la Pierre à Dzo.

L'année qui vient de s'écouler a surtout été consacrée à la réorganisation de notre administration ; l'an dernier vous avez admis la fusion des postes de secrétaire, d'éditeur du *Bulletin*, de caissier et de bibliothécaire. Cela a demandé un travail de mise au point considérable.

Les convocations faites autrefois par l'Adresse-Office le sont maintenant par notre dévouée secrétaire, Mlle Jolimay ; je crois pouvoir affirmer que ce mode de faire a apporté une économie et une plus grande régularité dans les convocations.

C'est la bibliothèque qui a demandé le plus grand travail ; par suite surtout de la désorganisation générale des échanges dus à la guerre, notre bibliothèque était dans un assez mauvais état ; aussi votre président a-t-il porté son effort tout particulier sur la bibliothèque, aidé en cela avec dévouement par Mlle Jolimay ; tous les périodiques ont été collationnés ; les fascicules manquants ont été notés ; les volumes complets remis à la Bibliothèque cantonale ; le « pittoresque local » attenant à la salle de lecture a été ainsi débarrassé des mètres cubes de brochures et de fascicules qui l'encombraient ; le tout a été classé et remis à la Bibliothèque cantonale ; ce premier travail, qui a occupé toutes les vacances d'été de votre président, a permis de réclamer ensuite aux diverses sociétés correspondantes les fascicules manquants ; Mlle Jolimay a ainsi écrit une quantité de cartes ou de lettres et nous avons déjà reçu plusieurs fascicules importants qui nous manquaient. Ce travail n'a pu encore être terminé mais le sera certainement avant le printemps prochain. Nous nous sommes aussi occupé de faire rentrer les ouvrages et fascicules détenus par nos membres. Certains ouvrages étaient depuis quinze à vingt ans chez le même membre ; il y a certainement ici un abus. Dorénavant il sera veillé à ce que les ouvrages rentrent au moins au bout d'une année ; ils seront alors remis à la Bibliothèque cantonale où le membre pourra les redemander. Nous éviterons ainsi la perte de livres. Le registre d'inscription des prêts a également été renouvelé et les inscriptions faites plus complètement de façon à faciliter le collationnement des périodiques ; d'après l'ancien registre il était souvent difficile de savoir quel était exactement le fascicule détenu par un membre. Les inscriptions dans les registres d'arrivée des périodiques ont aussi été organisées de façon à voir au premier coup d'œil si l'arrivée se fait régulièrement et les réclamations sont faites immédiatement. Nous croyons que cette organisation, si elle est strictement appliquée dans l'avenir, permettra de conserver en ordre notre bibliothèque. Le « pittoresque local » annexé à notre salle de lecture a été réservé uniquement au logement des emballages et des meubles non utilisés. La salle de lecture mise en ordre est maintenant amplement suffisante pour le classement de nos périodiques.

Comme vous le savez, nos périodiques sont remis par année complète à la Bibliothèque cantonale, et il est important pour nous de savoir ce qu'ils y deviennent. Nous ne pouvons maintenant que nous louer de la bonne volonté que nous avons trouvée soit auprès de M. le directeur Reymond, soit auprès de M. Dubois, premier bibliothécaire. Ces messieurs ont compris la valeur pour notre Université d'une collection de périodiques scientifiques telle que la nôtre et ils ont fait tous leurs efforts pour la classer et la mettre largement à la disposition du public. Cet hiver, un bibliothécaire volontaire, M. Choffat, est spécialement chargé du classement des collections que nous avons remises. La modicité du budget de la Bibliothèque cantonale ne lui permet malheureusement pas de relier nos collections; chaque année, cependant quelques séries passent à la reliure ; il est regrettable que pendant longtemps la Bibliothèque cantonale ait considéré les collections que nous lui remettions comme un « ballast » et que dès le début la reliure n'ait pas été faite régulièrement, comme notre Société le faisait quand elle seule devait pourvoir au logement et à l'entretien de sa bibliothèque.

Le Comité a accepté un certain nombre d'échanges nouveaux pour notre *Bulletin ;* un certain nombre d'autres sont encore en suspens ; la liste des nouveaux périodiques sera publiée dans le *Bulletin*.

Il a paru en 1922 trois fascicules du *Bulletin* et deux des *Mémoires;* un quatrième et un cinquième fascicules du *Bulletin* auraient paru sans la grève des typographes. Les fascicules n'ont pas paru aussi régulièrement que nous l'aurions voulu : il a d'abord fallu que notre secrétaire fasse son apprentissage et au début elle devait attendre pour chaque chose l'avis du président, ce qui amenant des retards chaque fois d'un ou de deux jours, finissait par retarder sensiblement la date de parution ; puis il y a eu des épreuves envoyées à des membres habitant à l'étranger qui se sont perdues ou qui ont dû suivre l'auteur dans de longs voyages. A l'avenir nous croyons que le *Bulletin* arrivera à acquérir une plus grande ponctualité et à paraître régulièrement comme c'était prévu 9 fois par an ; mais ceci ne pourra se faire qu'à la condition que notre budget le permette. Notre situation financière n'est pas bonne du tout ; quoique l'examen des comptes ressorte de l'Assemblée générale de mars, vous devez être mis au courant de la situation afin de comprendre le budget que nous allons vous présenter.

Depuis l'avant-guerre nous avons à peu près régulièrement publié chaque année sensiblement la même quantité de texte dans notre *Bulletin ;* malheureusement les prix d'impression ont monté tellement que le *Bulletin* (y compris les *Mémoires*) nous coûte le double. Ces dernières années les budgets votés par l'assemblée prévoyaient un déficit de ce chef (par exemple pour 1922 : 2150 fr.); comme nous n'entamions pas le capital pour couvrir ce déficit prévu, il est arrivé que nous nous sommes trouvés débiteurs pour une somme considérable de l'imprimerie ; il est évident que nous ne pouvons plus continuer ainsi indéfiniment ; aussi votre comité a-t-il chargé votre vice-président, M. Pierre-Th. Dufour, de l'étude de la situation financière de la Société. Le Comité, assisté de la commission de vérification des comptes, a examiné les propositions de M. Dufour. Nous sommes arrivés à la conclusion que nos budgets futurs ne devaient plus prévoir de déficit ; comme le seul poste sur lequel nous pouvons faire porter une réduction est notre *Bulletin*, nous avons dû ramener la dépense pour nos publications à 5500 fr. au lieu de 8500 fr. comme précédemment. Nous ne pouvons nous empêcher de penser que cela est profondément regrettable. Notre *Bulletin* est le moyen par lequel notre bibliothèque acquiert une quantité de périodiques nécessaires à la vie intellectuelle de notre Faculté des sciences et de tout le monde scientifique vaudois. Nous ne pouvons beaucoup le réduire sans risquer de nous faire perdre des échanges et surtout les plus importants ; comme nous devons cependant opérer une réduction, il faudra surtout le faire sur la quantité et non sur la qualité : nous demanderons à nos membres de mettre la plus grande concision dans leurs travaux et mémoires ; nous les prierons de ne plus envoyer à l'éditeur des manuscrits de premier jet, non relus ; nous avons l'impression que beaucoup de mémoires et travaux auraient beaucoup gagné à être soulagés de la moitié de leur texte. Votre Comité n'ose espérer que les auteurs se conformeront complètement à ces vœux ; il faudra que les Comités futurs soient impitoyables et renvoient à leurs auteurs les manuscrits qui laisseraient l'impression qu'on pourrait les résumer. Que les auteurs recevant ainsi en retour leurs mémoires n'y voient pas une malveillance du Comité ou de tel de ses membres ; ce n'est que sous le coup de la nécessité qu'il sera procédé ainsi.

Le solde passif de nos exercices précédents sera amorti au fur et à mesure que des titres viendront à échéance ; cela nous est permis, notre capital étant supérieur au Fonds social statutaire de 75 000 francs, ce qui est dû à d'heureuses opérations financières lors de l'échéance de titres.

Avant la guerre, ce capital inaliénable de 75 000 francs représentait une valeur d'achat sensiblement double de ce qu'elle est maintenant ; la guerre nous a donc appauvris de moitié ; n'y aurait-il pas moyen d'augmenter ce capital pour nous replacer dans les mêmes conditions qu'autrefois ? Deux de nos membres ont fait cette année un geste dans ce sens et nous ont envoyé une somme de cent cinquante francs. Cet exemple ne sera-t-il pas imité ? Alors que des sommes considérables sont dépensées pour des œuvres charitables et sociales, n'y aura-t-il personne pour voir que ce qui a surtout permis l'amélioration de la vie pour les classes ouvrières aussi bien que pour les classes bourgeoises ce sont surtout les découvertes scientifiques ? Or les recherches scientifiques ne sont rien si elles ne sont pas publiées.

Une source de nos revenus est constituée par la redevance que l'Etat de Vaud nous paie contre la remise de notre bibliothèque. Cette redevance fixée en 1899 à 2000 fr., ne correspond plus à la valeur des collections que nous livrons, surtout si l'on tient compte que nous devons acheter sur nos fonds pour 600 fr. de livres que nous remettons à la Bibliothèque cantonale, que nous payons environ 500 fr. d'impôts et que les ports des *Bulletins* aux sociétés correspondantes nous coûte environ 250 fr. par an. Nous dépensons donc ainsi 1350 fr. et il ne reste ainsi que 650 fr. de la redevance cantonale pour la publication du *Bulletin*, ce qui est loin de correspondre à la valeur des 300 exemplaires que nous réservons à notre échange ; nous n'osons espérer, dans les circonstances actuelles où un vent de matérialisme semble souffler dans notre canton, un résultat favorable d'une demande d'augmentation de la redevance de l'Etat. Mais sûrement après la période critique actuelle, où l'on ne semble pas apprécier à sa juste mesure la valeur de la recherche scientifique, il viendra un moment où nous pourrons obtenir de l'Etat une participation financière plus forte.

Comme vous le voyez, ce sont surtout des questions administratives qui ont occupé votre Comité. Vous pourriez nous demander si la nouvelle organisation a fait ses preuves ; votre Comité vous demande encore un année d'épreuve pour se faire une opinion ; il y a eu un tel arriéré à ratraper qu'il n'est pas encore possible de dire comment cette organisation marchera dans les conditions normales.

En terminant je dois remercier Mlle Jolimay pour tout le dévouement avec lequel elle a accompli ses nouvelles fonctions ; je dois aussi des remerciements à mes collègues du Comité et en particulier à M. Dufour ; j'en dois également aux journalistes, en particulier aux représentants de la *Revue*, de la *Feuille d'Avis de Lausanne* et de l'Agence télégraphique qui ont rempli avec conscience le rôle certainement utile de mettre le grand public au courant de nos travaux.

M. *Henri Blanc* présente le **Rapport de la Commission de gestion** pour l'année 1923.

Cette Commission a tenu séance le mardi 12 décembre, à 14 heures, à la salle de lecture de la Société. M. le D^{r} Linder s'était fait excuser ; M. le président Maillefer avait bien voulu donner à la Commission siégeant quelques explications dont elle avait besoin.

La Société a maintenant une salle de lecture en ordre, grâce au travail considérable que son président lui a consacré pendant toutes les vacances d'été et au delà, aidé par Mlle Rose Jolimay, secrétaire de la Société, qui n'a pas craint le travail supplémentaire que nécessitait la mise en ordre de notre bibliothèque. De nombreuses séries complètes de périodiques ont passé à la Bibliothèque cantonale, ce qui a beaucoup dégonflé la salle de lecture où il y a maintenant de la place ; d'autres suivront mais il faut d'abord les compléter avant leur transfert. Plusieurs v lumes prêtés manquent aussi, c'est pour cela qu'un avis a été envoyé à tous les membres de la Société, les priant de rendre à la bibliothèque ce qui lui appartient. Ce travail de revision s'impose pour que le service de Bibliothèque cantonale puisse à son tour activer le classement de nos publications scientifiques et de tous les périodiques que nous recevons par échanges ou par abonnements, qui sont payés par le fonds de Rumine réservé pour achats de livres. La Commission émet le vœu formel que chaque année, notre bibliothèque soit revisée et que tout ce qui a été prêté aux membres de la Société rentre pour cette revision qui pourrait se faire pendant les vacances d'été, avant ou après la revision du service de la Bibliothèque cantonale et universitaire.

Le nouveau service du secrétariat fonctionne d'une manière très satisfaisante et Mlle Jolimay s'applique à ce qu'il marche le mieux possible en venant plus souvent qu'elle ne le devrait de par ses obligations, dactylographier des jeux d'adresses pour l'expédition du *Bulletin*, des convocations, des envois de remboursements pour répondre surtout à des quantités de réclamations ayant trait aux échanges.

L'utilisation des clichés ayant servi à l'impression des travaux parus dans le *Bulletin* est une question qui devra sous peu être liquidée ; nous recommandons bien au Comité de les envoyer, autant que faire se peut, dans les divers laboratoires de l'Université où ils pourraient être encore utilisés.

Si notre *Bulletin* doit nous satisfaire au point de vue édition, le changement de son format l'ayant très amélioré, il y aurait lieu de veiller scrupuleusement à en diminuer les frais d'impression et ceux de tirage à part.

La Commission remercie le Comité pour sa gestion durant l'année qui va se terminer ; il exprime sa reconnaissance à son président M. A. Maillefer, pour l'activité qu'il a déployée à la réorganisation de notre salle de lecture et à notre *Bulletin* pour lui donner, en sa qualité de rédacteur, toujours plus de valeur scientifique. Nos remerciements vont aussi à Mlle notre secrétaire.

Nous proposons à l'assemblée de décharger le Comité de sa parfaite gestion pour l'année 1921.

La Commission de gestion :

Henri Blanc. *Ch. Linder.* *P Mercanton.*

Le rapport de la Commission de gestion est adopté et décharge est donnée au Comité de sa gestion.

MM. Neukomm et Danila fonctionnant comme scrutateurs, l'assemblée nomme membres du Comité pour 1923 : MM. *Auguste Barbey, Paul Cruchet, Paul Jomini, Arthur Maillefer* et *Albert Perrier.* M. *Arthur Maillefer* est nommé président, M. *Paul Jomini* vice-président.

La Commission de gestion est composée de MM. *Ch. Linder*, président, *P. L. Mercanton* et *A. Nicati.* La Commission de vérification des comptes de MM. *Ch. Biermann, Ch. Poget* et *M. Moreillon.*

La cotisation pour 1923 est fixée à 15 fr. pour les membres habitant Lausanne, et à 10 fr. pour les membres forains ; la finance d'entrée à 5 fr.: les étudiants immatriculés à l'Université et les élèves des établissements publics d'instruction sont dispensés de cette contribution d'entrée.

M. *A. Maillefer*, délégué de la Société au Sénat de la Société Helvétique des Sciences naturelles présente un rapport succinct. *M. Maillefer* est réélu délégué au Sénat de la Société Helvétique des Sciences naturelles ; M. *Ch. Linder* est désigné comme suppléant.

L'assemblée adopte le **budget** suivant présenté par le Comité :

Recettes : Contribution d'entrée, 100 fr. ; cotisations annuelles, 3300 fr. ; intérêts des créances, 3500 fr. ; redevance de l'Etat, 2000 fr.

Dépenses : *Bulletin*, 5500 fr. ; achats de livres et abonnements (Fonds de Rumine), 600 fr. ; administration, impôts, 500 fr.; amortissement du mobilier, 200 fr. ; traitements, 1600 fr. ; dépenses diverses, 500 fr.

M. *Linder* présente le **Rapport de la Commission vaudoise pour la protection de la Nature, 1922.**

L'année écoulée a été marquée par deux événements heureux qui se sont suivis de près et pour lesquels nous devons de la reconnaissance à deux membres dévoués de la commission.

Grâce à l'entremise de M. *Moreillon*, inspecteur-forestier, la *Commune de l'Isle* a fait don à la Société vaudoise des Sciences naturelles du *bloc erratique* du « Petit Chardevaz » (convention des 7 et 18 janvier 1922, *P.-V. Bull. SVSN*, N° 204).

Puis, par une convention du 25 février 1922 (*P.-V. SVSN*, N° 206, p. 24), M. le professeur *E. Wilczek* remet à la garde et à l'administration de la *Société vaudoise des sciences naturelles* un *fonds* de 7500 fr. environ, par lui récolté, et destiné à la création, en temps favorable, d'un *parc national dans la Suisse romande,* autant que possible dans le massif des Diablerets-Haut de Cry.

La Commission n'a eu à intervenir dans aucun cas de protection ou de sauvetage de monuments naturels menacés. Elle saisit néanmoins l'occasion de ce court rapport pour recommander à ses membres de continuer à veiller et de faire appel, en cas de démarches nécessaires, au président soussigné.

Pour la Commission :

Dr *Ch. Linder*, Caroline 5 B., Lausanne.

Communication scientifique.

M. Paul Murisier présente le travail suivant :

M. F. Santschi. — Sur l'orientation sidérale des fourmis.

LIBRAIRIE F. ROUGE & C^{IE}, LAUSANNE

F. ROUX

Résumé des leçons sur les

matières textiles végétales et animales

données à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lausanne.

1 vol. in-4°, cartonné, avec 73 figures dans le texte et 24 planches hors-texte en collographie donnant la reproduction de 18 photographies et de 111 microphotographies originales de l'auteur, 10 fr.

MÉCANISME DES ARTICULATIONS ET DES MUSCLES DE L'HOMME

par le Dr **A. Roud,** Professeur d'anatomie à l'Université de Lausanne.
1 vol. in-8 avec 80 figures, 8 fr.

GUILLAUME, E.

Théorie de la Relativité.

In-18, 2 fr.

ZEHNDER-SPÖRRY, R.

Etude avec abaques et diagrammes,
relative à l'échauffement des bandages des roues
de véhicules de chemins de fer,

par suite de freinage en fonction de la vitesse de marche, de la vitesse de chute verticale et de la résistance du roulement. In-8°, 10 fr.

CAREY, E.

Note sur le calcul du coup de bélier,
dans les conduites d'eau sous pression. In-8°, 6 fr.

CAREY, E.

Calcul du coup de bélier

dans les conduites formées de deux ou trois tronçons
de diamètres différents. In-8°, 6 fr.

L'Analyse des vins par la volumétrie physico-chimique

par **P. Dutoit,** Professeur de chimie physique, et **M. Duboux,** Privat-docent de chimie à l'Université de Lausanne. In-8, 5 fr.

Dictionnaire historique
géographique et statistique du canton de Vaud

Publié sous la direction de M. E. MOTTAZ
2 volumes gr. in-8°, 70 fr. Reliés 90 fr.
Edition sur papier de Hollande, 3 volumes gr. in-8°, 150 fr.
Reliés 198 fr.

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 8900